DIE FUSSBILDUNGEN

DER

VÖGEL.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

UNIVERSITÄT ROSTOCK

VORGELEGT VON

ANTON REICHENOW

AUS CHARLOTTENBURG.

Mit 1 Tafel Abbildungen.

Separat-Abdruck aus Cabanis' Journal für Ornithologie.

Jahrg. 1871. (Seite 401—458).

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553622_0280

HERRN

Dr. JEAN CABANIS

ERSTEM CUSTOS AM KÖNIGL. ZOOL. MUSEUM ZU BERLIN; SECR. D. DEUTSCHEN ORNITHOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

IN HOCHACHTUNG

GEWIDMET.

Im Fusse liegt die Erklärung der Lebensfunction des Vogels.

Wenngleich der Bau der Flügel, die Form des Schnabels, die Beschaffenheit des Gefieders wichtige Momente für die Charakteristik eines Vogels bieten; man würde nur ein beschränktes Bild erhalten, wollte man aus diesen Merkmalen auf die Lebensweise zu schliessen versuchen. Eine klare Vorstellung aber gewinnt man sofort über die Hauptzüge des Lebens und Gewerbes, wenn man die Füsse in den Kreis der Betrachtung zieht, da diese mehr als jedes andere äussere Kennzeichen und bestimmter nach den Verhältnissen der Lebensweise abändern und sich den Fähigkeiten anpassen, welche zur Ausübung gewisser Functionen nothwendig sind.

Der wichtigste Theil des Vogeldaseins, der Aufenthalt, wird in den meisten Fällen ausschliesslich durch die Fussbildung bestimmt. Mit nicht geringerer Sicherheit kann man aus dieser auf die Ernährung und die hieraus abzuleitenden Arten der Lebensmittel schliessen, auch in solchen Fällen, wo die Füsse nicht, wie mehrfach, geradezu Werkzeuge zur Erlangung der Nahrung sind. Ferner verschiedene, auf das Thun und Treiben hinweisende Fähigkeiten, aber auch fast alle Besonderheiten der Ausbildung, welche, durch Verschiedenheit der Lebensweise bedingt, an anderen Theilen des Vogelkörpers sich finden, welche dem Beobachter des Thierlebens über die Stellung des betreffenden Vogels im Haushalte der Natur sichern Aufschluss und dem Systematiker als zoologische Merkmale die Mittel zur Aufstellung natürlicher Gruppen bieten, sind am Fusse ausgeprägt, so dass es möglich wird, aus diesem

allein die systematische Stellung eines Vogels, fast immer die Familie, häufig die Gattung, zuweilen die Species und sogar das Geschlecht derselben zu bestimmen.

Obwohl die hohe Bedeutung der Fussbildung für die Systematik schon früh erkannt, und obwohl viele Forscher auf derselben fast ausschliesslich die Eintheilung grösserer Gruppen begründeten, so vernachlässigte man doch ein eingehenderes Studium. Hierdurch entstanden vielfach die Mängel der aufgestellten Systeme. Und zugleich liegt hierin die Schuld, dass in neuerer Zeit die Fussbildung bei den Systematikern in Misscredit gerathen und unbeachtet geblieben. Erst durch die Untersuchungen von Blasius und Keyserling über die Laufbekleidungen der Singvögel, namentlich aber durch die weitere Benutzung dieser neu entdeckten Hülfsmittel zur natürlichen Abgrenzung der *Insessores* und specielleren Eintheilung derselben von Sundevall und Cabanis ist diesem Theile wieder grössere Aufmerksamkeit zugewendet.

Wenn wir im Folgenden die Fussformen systematisch behandelt, von den niederen zu den höheren aufsteigend, die Gruppen charakterisirt und die Vogelfamilien in diese und nach diesen geordnet haben, so war es selbstverständlich nicht unsere Absicht, ein ornithologisches System aufzustellen. Wir haben diese Behandlung des Gegenstandes nur gewählt, um die Bedeutung der Fussbildungen für eine natürliche Eintheilung der Vögel, welche in ihren Einzelheiten noch nicht die gebührende Würdigung gefunden, darzulegen. Vorerst war es uns aber mehr darum zu thun, die Füsse nach der Summe ihrer Merkmale in naturgemässe Gruppen zusammenzufassen und die Veränderungen und Vervollkommnungen, die zur Erreichung für bestimmte Lebensweise sich eignender Formen nothwendig werden, deren engem Zusammenhange mit letzterer wir oben Ausdruck gegeben haben, zu beschreiben.

Als Grundlage für eingehendere Untersuchungen lag uns ein so unbedeutendes Material vor, dass eine vollständig neue Bearbeitung des Gegenstandes nach selbstständigen Principien nothwendig wurde. Die in Illiger's Prodromus gegebenen und allseitig angenommenen Formencharaktere sind eben so einfach als unvollständig. Ein Festhalten an denselben war daher nicht möglich. Obwohl wir die dort benutzten Bezeichnungen der Füsse möglichst beibehalten, haben dieselben doch ganz andere Anwendung, bezüglich neue Begrenzung erhalten müssen. Die Tafeln von Reichenbach's avium systema naturale konnten gar nicht berücksichtigt

werden, da sie zum grössten Theil fehlerhaft sind. Mit grösserem Vortheil dagegen benutzten wir Swainson's natural history and classification of birds und Cabanis' ornithologische Notizen im Archiv f. Naturgeschichte Jahrg. 1847. 1. Band.

Von den Theilen des Fusses kommt der immer in der Haut versteckte Oberschenkel gar nicht zur Betrachtung bei unseren Untersuchungen, da wir uns nur mit den äusseren, sogenannten zoologischen Merkmalen beschäftigen. Der Unterschenkel, für welchen man gewöhnlich die anatomische Bezeichnung, tibia, anwendet, ist nur insoweit zu berücksichtigen, als der unterste Theil desselben nackt oder mit Federn bekleidet ist. Die Bedeutung einer theilweise unbefiederten tibia werden wir beim Wadfusse kennen lernen. Eine vollständig unbefiederte tibia findet sich nur bei *Struthio*. Eine grössere Wichtigkeit gewinnt der Lauf oder tarsus, da er hinsichtlich seiner Länge und Form, besonders aber in der Art seiner Bekleidung bedeutsame Momente bietet. Seiner Form nach ist er gewöhnlich seitlich zusammengedrückt. Bei einigen Schwimmvögeln ist diese Compression so stark, dass er vorn und hinten scharf, schneidenartig wird. Ist dagegen von dem tarsus eine unverhältnissmässig starke Wirkung erforderlich, wie bei den *Spheniscidae* zur Fortbewegung, bei den *Psittaci* zum Halten und Tragen eines sehr schweren Körpers, so ist er stets bedeutend breiter als dick. Bei Läufern ist der tarsus von ziemlich gleichmässiger, rundlicher Form. Die Länge des Laufes werden wir im Verhältniss zu den Zehen und die Bekleidung ebenfalls passender weiter unten besprechen.

Mannigfaltig ist die Zahl, Stellung und Gestalt der Zehen. Die gewöhnliche Anzahl ist vier. Man bezeichnet sie zur Unterscheidung am passendsten mit Zahlen, wobei man von der dem Daumen des Säugethierfusses entsprechenden, gewöhnlich Hinterzehe genannten ausgeht. Dieser zunächst eingelenkt, die zweite, wird auch wohl Innenzehe genannt. Hierauf folgt die dritte oder Mittelzehe und endlich die am äussersten stehende, die vierte oder Aussenzehe. Die Anzahl der Zehenglieder oder Phalangen wächst mit der Zahl der Zehen stetig um eins. Die erste Zehe hat zwei Phalangen, die vierte demnach fünf. Ausnahmsweise kommt es vor, dass diese Verhältnisse sich ändern. So hat bei den *Caprimulgidae*, *Pteroclidae* und *Struthionidae* die vierte Zehe nur vier Phalangen, bei den *Cypselidae* die dritte und vierte nur drei Glieder, wie die zweite. Von den vier Zehen fehlt häufig die erste,

nur in einem Falle (*Struthionidae*) auch die zweite. Die drei letzten Zehen sind immer in gleicher Höhe am tarsus eingelenkt; die erste ist bald in gleicher Höhe mit diesen (tief), bald höher (hoch) angesetzt, und zwar nicht gerade an der Hinterseite des tarsus, wo sie also der dritten gegenüberstehen müsste, sondern immer mehr oder weniger seitlich.

In allen Fällen, wo die erste Zehe hoch angesetzt, ist sie im Verhältniss zu den anderen von sehr geringer Länge, immer kleiner als die zweite, selten nur gleich der Hälfte der dritten, oft nur als Nagel vorhanden. Als äusserster Fall der Verkürzung ist endlich das gänzliche Fehlen der ersten Zehe anzusehen. Diese Verkümmerung wird für die Bewegungsfähigkeit auf ebner Erde von der grössten Bedeutung. Fehlt die in Rede stehende Zehe oder ist sie so hoch angesetzt und kurz, dass sie nicht den Boden berührt, also gar nicht benutzt werden kann, so lassen die betreffenden Vögel die Körperlast beim Gehen nur auf den Spitzen der drei vorderen Zehen ruhen. In Folge dessen brauchen die Füsse bei jeder Vorwärtsbewegung nur wenig gehoben zu werden und — ein schnelles Laufen wird möglich. Ist die erste Zehe so lang, dass sie aufsteht, so benutzt der Vogel dieselbe, um dem Gange grössere Festigkeit zu geben; er tritt deshalb zugleich mehr mit den ganzen Zehen und dem Ballen auf, muss also die Füsse beim Fortbewegen höher heben, um die Zehen über den Boden fortzuführen und — die Bewegung wird verlangsamt. Von gleicher Bedeutung wird die erste Zehe für die Befähigung zum Baumleben. Zum Umfassen von Gegenständen, also hier zum Umklammern der Zweige, ist sie durchaus nothwendig. Wir können daher ein Baumleben bei allen Vögeln voraussetzen, welche eine in gleicher Höhe mit den anderen (tief) angesetzte erste Zehe haben — denn nur in diesem Falle kann letztere zur Thätigkeit kommen. Hierbei treten freilich noch Beschränkungen nach der Länge der Zehe, der Grösse des tarsus und der Form der Nägel ein. Mit der tiefen Ansetzung der ersten Zehe wird ihr Längenverhältniss zu den anderen wichtig. Während sie, hoch angeheftet, immer am kleinsten war, wird sie nun häufig grösser als die zweite und vierte, zuweilen sogar grösser als die dritte. Länger als die beiden ersteren ist sie bei Vögeln, welche sich geschickt im Gezweige der Bäume bewegen, grösser als die dritte bei einigen Modificationen derselben. Ebenfalls stark ausgebildet, grösser als die vierte, ist sie bei allen Raubvögeln, welche lebende Thiere zur Beute wählen.

Eine Ausnahme tritt nur ein, wenn die vierte Zehe wendbar ist (Eulen) und so die Function der ersten unterstützt. Auch bei einigen *Parridae* ist die erste Zehe grösser als die anderen; doch wird das hier allein durch übermässige Verlängerung ihres Nagels erreicht.

Die zweite Zehe ist immer kleiner als die dritte, gewöhnlich auch kleiner als die vierte. Grösser als letztere wird sie bei einer Modification des Kletterfusses (*Galbulidae*), ferner bei den Raubvögeln, welche im eigentlichen Sinne vom Raube leben, da sie, zusammen mit der hier, wie erwähnt, ebenfalls stark entwickelten ersten Zehe, ausschliesslich zum Erwürgen der Beute benutzt wird. Auch bei den *Apterygidae* und *Casuarinae* ist die zweite Zehe grösser als die vierte. Der Zweck solcher Verlängerung ist hier nicht wohl einzusehen.

Die vierte Zehe, welche gewöhnlich kürzer als die dritte ist, wird gleich der letzteren oder sogar grösser bei den höchsten Formen des Kletterfusses, ebenso bei mehreren Schwimmfussarten, wo durch diese Bildung ein leichteres und geschickteres Tauchen ermöglicht wird. Bei letzterem führen bekanntlich die Füsse seitliche Bewegungen aus, indem sie das Wasser nach den Seiten und in die Höhe drücken, und es ist unschwer einzusehen, dass, je stärker der äussere Theil der Schwimmhäute ist, was eben die Verlängerung der vierten Zehe bezweckt, um so mehr in dieser Weise gewirkt werden kann, um so geringer also der Kraftaufwand wird.

Die dritte Zehe ist, wie aus dem Gesagten ersichtlich, in der Regel am grössten. Eine besonders starke Verlängerung zeigt sie bei dem Scharrfusse. Wie beim Menschen der Zeigefinger wegen häufigerer Benutzung vor den anderen gewöhnlich eine grössere Beweglichkeit besitzt, so zeigt die Verlängerung der dritten Zehe bei den Hühnervögeln, dass dieselbe beim Scharren und Kratzen die hauptsächlichste Anwendung erfährt, und bildet somit zugleich das charakteristische Moment für diese Eigenschaft genannter Vögel. Um dies genauer zu bezeichnen, so ist die dritte Zehe bei den Hühnern um ein Fünftel grösser als bei anderen Vögeln, so dass die vierte sich zu dieser wie 1:1,4 verhält, während im Allgemeinen das Verhältniss nur 1:1,2 ist. Eine ähnliche Ausbildung findet sich noch bei den *Struthionidae*, *Caprimulgidae* und *Gyrantes*, wo aber zum Theil andere Functionen dieser Bildung zu Grunde liegen, was wir an den betreffenden Stellen erwähnen werden.

Eine gleichzeitige Verlängerung sämmtlicher Zehen haben wir endlich bei einigen Formen des Wadfusses. Solche Bildung hat den Zweck, das Einsinken in weichen, schlammigen Boden zu verhindern. Indem die langen Zehen einen weiten Raum überspannen, die Körperlast also auf eine grosse Fläche vertheilt wird, ist es den hierher gehörenden Vögeln möglich, sich auf weichem Sumpf und Schlammgrund, auf schwimmenden Blättern mit Sicherheit zu bewegen, wo sie bei gewöhnlicher Fussbildung versinken würden. Diese Ausbildung zeigen am vollkommensten die *Parridae*.

Die Länge des tarsus unterliegt bedeutenden Schwankungen. Am kürzesten finden wir ihn bei einigen *Caprimulgidae*, wo er kaum ein Drittel der dritten Zehe ist. Am längsten ist er bei den *Phoenicopteridae* und erreicht hier das Drei- bis Vierfache der dritten Zehe. Je länger der tarsus, um so mehr kann man auf die Lauffertigkeit des Vogels schliessen, um so weniger aber lässt sich ein Baumleben voraussetzen. Bei allen Vögeln, welche ein ausschliessliches Baumleben führen, ist der Lauf kürzer als die dritte Zehe, wogegen er bei den wenigen Ausnahmen von diesen, welche, trotz der durchaus auf solche Lebensweise hinzeigenden übrigen Ausbildung, auf dem Boden sich mit Geschick bewegen, wie einige *Cuculidae*, *Buceros abyssinicus* u. a., länger als letztere ist.

Die Nägel der Zehen sind im Allgemeinen kurz und gerade bei Arten, welche auf der Erde sich aufhalten, und bei Schwimmern. Eine dünne, sehr lang gestreckte Form haben sie bei einigen Sumpfvögeln, welche starkgestreckte Zehen besitzen, und unterstützen so letztere in ihrer Wirkungsweise, die wir oben besprochen. Gekrümmt und spitz sind sie bei Baumvögeln und den vom Raube lebenden *Raptatores*.

Analog der Zehenbildung ist der dritte Nagel in der Regel der längste; es folgt der vierte, hierauf der zweite und endlich, am kleinsten, der erste. Wie bei den Zehen im Ganzen, so treten auch hier Aenderungen ein.

Der erste Nagel wird der grösste und stärkste bei den jagenden Raubvögeln, grösser als der zweite und vierte bei den Familien des Hüpffusses, wo er, in beiden Fällen, an der Function der ganzen Zehe Theil hat, ausserdem bei den *Ardeidae* und anderen Schreitfussformen, welche ein theilweises Baumleben führen oder Sumpfvögel sind. Der zweite Nagel wird stärker bei allen Vögeln, welche von animalischer Nahrung leben und solche vor dem Genusse zerkleinern, indem er zum Zerreissen, zum Festhalten der

Beute beim Fressen benutzt wird. Daher ist er grösser als der vierte bei allen *Raptatores*, vielen *Laniidae*, *Corvidae* und den *Lestridinae*.

Der vierte Nagel zeigt niemals besondere Ausbildung.

Der dritte Nagel hat häufig einen gezähnelten Innenrand (Fig. 57), dessen Bedeutung wir nur in einigen Fällen zu erkennen vermögen, wo er zum Festhalten an rauhen Gegenständen, beim Sitzen auf Baumästen, von Vortheil zu sein scheint.

Die Stellung der Zehen wechselt vielfach. Gewöhnlich ist die erste nach hinten, die drei anderen nach vorn gerichtet. Aenderungen dieser Verhältnisse bilden sich in der Weise, dass entweder alle vier Zehen sich nach vorn richten oder zwei nach vorn, zwei nach hinten. Erstere Form kann nur Vortheile bieten, wenn die Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind *(Spheniscidae)*, indem die zur Fortbewegung im Wasser benutzte Fläche dadurch vergrössert wird. Sind die Zehen dagegen gespalten, so ist die Gebrauchsfähigkeit eines solchen Fusses sehr gering, und die Bildung nicht als eine Vervollkommnung, sondern gleichsam als ein missglückter Versuch der Natur anzusehen. Sind die Zehen paarig gestellt, so ist gewöhnlich die erste und vierte, seltener die erste und zweite nach hinten gerichtet. Dass diese Bildung, welche die Kletterfüssler repräsentiren, beim Festklammern an Gegenständen vorzügliche Dienste leistet, brauchen wir nicht zu erwähnen. Zwischen der gewöhnlichen Zehenstellung und den beiden erwähnten Veränderungen kommen nun Uebergangsbildungen vor. So ist die erste Zehe zuweilen wendbar, kann nach hinten und seitlich nach innen gerichtet werden, womit die Vorwärtswendung aller vier Zehen angedeutet ist. Ebenso ist die vierte Zehe oft, so wie nach vorn, nach der Aussenseite wendbar und leitet damit die paarige Stellung ein. Es ist noch zu erwähnen, dass auch bei vollständiger Rückwärtsrichtung die vierte Zehe nach der Seite wendbar sein kann*); doch ist eine Verwechselung dieser Bildung mit der eben erwähnten Uebergangsform nicht möglich, da die Wendbarkeit hier niemals eine Drehung nach vorn gestattet, während sie im letzteren Falle gewöhnlich nicht über eine rechtwinklige Seitwärtsdrehung nach hinten hinausgeht.**) — Die Zehen sind in den

*) *Psittaci, Cuculidae.*

**) Ausnahmsweise fanden wir nur bei den *Coliidae* eine grössere Beweglichkeit der vierten Zehe; ebenso bei den *Strigidae*, was wir weiter unten besprechen werden.

meisten Fällen mehr oder weniger mit einander verbunden, wobei wir folgende Modificationen unterscheiden:

Vollständige Schwimmhäute: Die Zehen bis an die Nägel, häufig sogar noch mit diesen durch Spannhäute verbunden, welche an den Rändern keine oder nur geringe Ausbuchtung oder, wie man auch sagt, Ausrandung zeigen. Entweder alle vier Zehen oder nur die drei letzten so vereinigt (Fig. 63).

Gespaltene Schwimmhäute: Alle Zehen mit breiten Hautsäumen versehen, welche bei den drei letzten Zehen am Grunde stets verwachsen sind. Die Nägel liegen in der Haut. Fig. 53.

Lappenbildung: Alle vier Zehen oder nur die drei letzten mit Hautsäumen versehen. In ihrer charakteristischen Form*) sind die Zehen gespalten; bei einigen Varietäten verwachsen die Häute, wie bei der vorhergehenden Form. Immer zeigen die Hautsäume Einkerbungen nach den Zehengliedern, während bei der vorigen Form solche nur wenige und schwach bemerkbar sind. Die Nägel sind frei. Fig. 52, 54 u. 55.

Die Unterschiede vorstehender Bildung von der vorhergehenden sind scharf genug, um beide Formen wohl als ähnliche, nicht aber gleichartige, wie das vielfach geschehen, erkennen zu lassen. Wir werden später noch bedeutendere Verschiedenheiten des Lappen- und Spaltschwimmfusses hinsichtlich der Zehenbildung und Laufbekleidung kennen lernen. Während der Spaltschwimmfuss als eine Modification des Schwimmfusses anzusprechen, sehen wir in dem Lappenfusse eine solche des spaltzehigen Wadfusses.

Zurückgetretene Schwimmhäute: Nur die drei letzten Zehen durch Spannhäute verbunden, welche so tief ausgerandet sind, dass mindestens die beiden letzten Phalangen der dritten Zehe an der Innenseite frei werden**), im höchsten Falle aber nur ein Glied der zweiten und dritten und zwei Glieder der vierten Zehe in der Haut bleiben.***) Fig. 58—65.

Heftung: Nur die ersten Phalangen der drei letzten Zehen durch Spannhäute verbunden.

Halbe Heftung: Die ersten Glieder der dritten und vierten Zehe durch Haut verbunden; die zweite Zehe von der dritten gespalten.

Spaltung: Die Zehen vollständig unverbunden.

*) Vergl. *Fulica*, Fig. 55.
**) Vergl. *Sterna*, Fig. 66.
***) Vergl. *Anseranas*, Fig. 59.

Verwachsung: Die drei letzten Zehen verwachsen mit einigen Phalangen. Im geringsten Falle ist nur die vierte mit einem, im höchsten die vierte mit vier, die zweite mit einem Gliede mit der dritten verbunden. Fig. 62.

Auf die Vortheile und Mängel der erwähnten Zehenverbindungen haben wir nicht nöthig näher einzugehen. Die Bedeutung der Schwimmhäute für die Bewegung im Wasser liegt offen; dass dieselben für Wader durch Verhinderung des Einsinkens in den weichen Meeresboden von grossem Nutzen, ist ebenfalls leicht ersichtlich. Durch das Zurücktreten der Häute, welches in der Spaltung der Zehen die höchste Vollkommenheit erreicht, werden letztere freier und damit zur Bewegung auf dem Lande, auf Bäumen u. s. w. geeigneter. Eine Verwachsung tritt immer da ein, wo der Gebrauch des Fusses ein festes Aneinanderlegen der Zehen bedingt, wie es beispielsweise beim Umklammern dünner Zweige nothwendig wird.

Als letztes Moment für die Charakteristik der verschiedenen Fussformen haben wir schliesslich der Laufbekleidung Erwähnung zu thun.

Wenn der tarsus nicht befiedert, nackt ist, so wird er in der Regel von Horngebilden, Hornplättchen, bedeckt. Nur in wenigen Fällen fehlt dieser Ueberzug. Es zeigen nun jene Hornplatten hinsichtlich ihrer Gestalt und Lage ganz bestimmte Gepräge, wodurch sie für die Beschreibung der verschiedenen Füsse von Bedeutung werden.*)

Wir unterscheiden sechs Bildungsformen, welche wir nach den Fussgruppen bezeichnen, in denen sie am charakteristischsten auftreten.

Schwimmfussbekleidung: Kleine, sechsseitige Schilder bedecken den tarsus und sind entweder vollständig gleichmässig oder werden nach hinten zu kleiner. Ist der Lauf stark verlängert, so erscheinen gewöhnlich auch diese Schilder in die Länge gezogen, wie das die Bekleidung von *Ciconia*, Fig. 10, veranschaulicht. Häufig runden sich die Ecken der Schilder ab, und es werden diese dann als „körnerartige Schilder“ bezeichnet. Verkümmern sie zu sehr kleinen, rundlichen, körnerartigen Gebilden, so werden sie schlechtweg „Körner“ genannt. Fig. 1. 4.

*) Wie der tarsus, so ist auch der nackte Theil der tibia mit Hornüberzug versehen. Da letzterer mit der betreffenden Laufbekleidung fast immer übereinstimmt, so können wir ihn unbeachtet lassen.

Diese Laufbekleidung haben wir als die einfachste und niedrigste anzusehen.

Wadfussbekleidung: Die Schilder verwachsen vorn und hinten zu grösseren Tafeln, welche wir, da sie breiter als hoch, als „Quertafeln“ bezeichnen und im vorliegenden Falle, wo sie ausser Vorder-, bezüglich Hinterseite, auch noch die Seitentheile des Laufes theilweise umfassen, „Gürteltafeln“ nennen. Häufig stossen die vorderen und hinteren Gürteltafeln seitlich mit den Rändern zusammen, gewöhnlich aber bleibt zwischen ihnen ein schmaler Raum, der von einer oder mehreren Reihen kleiner, rhombischer Schilder bedeckt wird. Die Vordertafeln, selten auch die Hintertafeln, verwachsen bei den höchsten Formen zu Schienen. Fig. 11.

Zwischen vorstehender Bildung und der vorhergehenden giebt es verschiedene Uebergangsformen. Entweder bilden sich nur vordere Gürteltafeln (Fig. 9) oder auch diese nur theilweise, oder die Gürteltafeln theilen sich in zwei Reihen Quertafeln*), oder neben vorderen Gürteltafeln entstehen seitlich Quertafeln (Fig. 6) u. s. w.

Scharrfussbekleidung: Vorn und hinten zwei Reihen Quertafeln, die häufig nur schmal sind, oft nur grosse Schilder darstellen. Seitlich zeigen sich eine oder mehrere Reihen kleiner rhombischer Schilder. Fig. 14 a — c.

Auch von dieser Bildung giebt es viele Uebergänge zu den beiden ersteren, indem die beiden vorderen Quertafelreihen zu Gürteltafeln verschmelzen, oder die hinteren in kleine Schilder sich auflösen (Fig. 22), oder die kleinen Seitenschilder auch noch zu Quertafeln verwachsen (Fig. 15) u. s. w.

Sitzfussbekleidung: Ausser vorderen Gürteltafeln, die seitlich gewöhnlich sehr weit umfassen, keine Hornbedeckung. Fig. 33.

Variationen dieser Form zeigen entweder gar keine Hornbedeckung, wie z. B. die *Alcedinidae*, oder es bilden sich neben den Gürteltafeln unregelmässige oder körnerartige Schilder (Fig. 26). Zuweilen umfassen die Vordertafeln die Aussen- oder Innenseite ganz, legen sich auch zuweilen noch um die Sohle, bedecken so also allein fast vollständig den tarsus (Fig. 40 u. 41).

Kletterfussbekleidung: Ausser vorderen Gürteltafeln, die gewöhnlich die Innenseite weiter umfassen als die äussere, ist der tarsus hinten mit einer Reihe vierseitiger Schilder bedeckt. An den Seiten bleibt ein unbekleideter Raum oder es wird derselbe von einer oder mehreren Reihen rhombischer Schilder eingenom-

*) Vergl. *Podiceps*, Fig. 2.

men (Fig. 34, 35 u. 36). Die Hinterschilder, welche das charakteristischste Moment vorstehender Bildung darstellen, werden die Anfänge der Seitenschienenbildung der nächsten, letzten Form. Es zeigen dieselben nämlich fast in allen Fällen eine mehr oder weniger starke Drehung nach innen. Wenden sie sich nun vollständig auf die Innenseite, so dass sie an die Vordertafeln stossen, und bildet sich auf der Aussenseite, an die Vordertafeln anschliessend, ebenfalls eine Reihe Schilder, wie die Laufbedeckung von *Centropus* (Fig. 28 u. 29) das zeigt, so ist die nächste Form in ihrer Anlage hergestellt. Einen sichern Beweis für solche Entstehung der Seitenschienen finden wir darin, dass in solchen Uebergangsformen die inneren Seitenschilder, also die verdrehten Hinterschilder, von geringerer Anzahl als die äusseren sind, indem sie schon zu Längstafeln verwachsen (vergl. wiederum Fig. 28 u. 29); während bei gleichmässiger oder besser gleichzeitiger Entstehung man unbedingt gleichartige und gleichnamige Schilderreihen beiderseits erwarten müsste.*)

Bei Abarten der Kletterfussbekleidung verwachsen die kleinen Seitenschilder zu je einer Reihe grosser, vierseitiger, so dass ausser Vordertafeln drei Reihen grosser Schilder den Lauf bedecken. Zuweilen schliessen die Vordertafeln so weit beiderseits um, dass sie an die Hinterschilder stossen.

Hüpffussbekleidung: Vorn Gürteltafeln, seitlich je eine Reihe Seitenschilder oder Längstafeln. Bei den höchsten Formen verwachsen die vorderen sowohl, wie die Seitentafeln, zu vollständigen Schienen. (Fig. 42—48.)

Die geringen Variationen, welche diese letzte Art bildet, die sich auf Aenderungen der Zahl der Tafeln und Schilder beschränken, bestätigen uns die Ansicht, vorstehende Form als vollkommenste und höchste Laufbekleidung hinzustellen.

Bei Beobachtung dieser sechs Typen ist es leicht, die Charaktere der so ausserordentlich mannigfaltigen Bekleidungsarten jedwelcher Fussformen zu erkennen, womit ein letztes Merkmal zur genauen Bestimmung letzterer geboten wird.

*) Die Laufbekleidung von *Geococcyx*, Fig. 30 u. 31, zeigt recht deutlich den Uebergang der Kletterfussbekleidung in die in Rede stehende Seitenschilderbildung, indem aussen eine Reihe Schilder von oben wie ein Keil zwischen Vordertafeln und Hinterschilder sich schiebt und letztere nach innen drängt.

Von den verschiedenen Fussformen wird man diejenige als die niedrigste ansehen müssen, welche die einseitigste Ausbildung zeigt, bei der die Anlage einzelner Theile nicht als Vervollkommnung von anderen Formen herzuleiten; und solche findet man in dem

I. Schwimmfuss (pes natatilis).

Der Name begreift die Functionen dieser Gruppe vollständig. Denn wenn auch das Bestreben bemerkbar, neben der Schwimmfähigkeit die erforderlichen Bedingungen zu weiteren Eigenschaften auszubilden, so wird doch nur Beschränktes erreicht. Die Function des Schwimmens bleibt die hauptsächlichste. Nur ausnahmsweise sind die Veränderungen so bedeutend, dass diese beeinträchtigt wird.

Nach drei Richtungen hin geschehen die Umänderungen. Zunächst zur Vervollkommnung der Bewegung im Wasser, was besonders das Tauchen betrifft, zweitens zur Erlangung einer leichteren und geschickteren Bewegung auf ebener Erde, Ausbildung im Gehen, und drittens zum Umfassen von Gegenständen, wodurch den betreffenden Vögeln ein Baumleben möglich wird. Eine grössere Geschicklichkeit im Tauchen wird, wie wir pag. 5 besprochen, durch Verlängerung der vierten Zehe erreicht; das Festklammern an Gegenständen, wie es zum Aufenthalt auf Bäumen nöthig, ermöglicht die Verlängerung der ersten Zehe; während die Verkürzung dieser und Verlängerung des tarsus die Lauffähigkeit bedingt. Zu diesen Umbildungen kommt schliesslich noch das Zurücktreten der Spannhäute, was aber weniger für eine Vervollkommnung in Betreff der Gebrauchsfähigkeit des Fusses, als vielmehr für ein Vorversuch später allgemeiner zum Durchbruch kommender Bildungsformationen anzusehen ist, obwohl durch das Freiwerden einiger Zehenphalangen auch die Lauffähigkeit gefördert wird.

Folgendermassen ist die Gruppe zu charakterisiren:

Alle vier Zehen oder die drei letzten durch Spannhäute verbunden. Treten diese ausnahmsweise weit zurück, so bleiben doch wenigstens zwei Phalangen der vierten Zehe in der Haut; es entsteht also keine Heftung. Auch hat in diesem äussersten Falle der Verkürzung der Schwimmhäute der tarsus nur die Länge der dritten Zehe, was, abgesehen von anderen Unterschieden, eine Verwechselung mit analogen Formen des Wadfusses unmöglich macht*); während bei zugleich stattfindender Laufver-

*) Vergl. *Plectropterus*, weiter unten.

längerung die Spannhäute weniger zurücktreten und auch die platten, in der Schwimmhaut liegenden Nägel die Schwimmfussnatur deutlich beweisen.*) Die tibia ist entweder vollständig befiedert, oder der untere Theil ist nackt. Der tarsus ist gewöhnlich kürzer als die dritte Zehe und mit Hornplatten bedeckt, selten theilweise befiedert. Die Hornbekleidung besteht entweder nur in Schildern (Schwimmfussbekleidung), deren Ränder gewöhnlich abgerundet, oder es bilden sich neben diesen Gürtel- und Quertafeln. Reine Wadfussbekleidung, vordere und hintere Gürteltafeln, kommen nur bei einer Form vor (*Phoenicopterus*), bei einer andern (*Oceanites*) sogar Vorder- und Seitenschienen, wie wir sie erst bei den *Oscines* finden. Die meist hoch angesetzte, häufig verkümmerte erste Zehe ist immer am kleinsten; die dritte oder vierte am grössten; die zweite immer kleiner als die beiden letzten. Die Nägel kommen bald stumpf, bald spitz vor, aber selten stark gekrümmt und zeigen die gewöhnlichen Längenverhältnisse.

Die verschiedenen Modificationen des Schwimmfusses lassen sich naturgemäss in vier scharf zu charakterisirende Formen eintheilen, welche aber nicht fortlaufende Stufen der Entwickelung darstellen, sondern, da die sie bedingenden Eigenthümlichkeiten unabhängig von den allgemeinen Veränderungen sind, die als Vervollkommnungen des Schwimmfusses anzusehen, zum Theil parallele Reihen bilden müssen. Aber auch innerhalb der einzelnen, parallel nebeneinander stehenden Formen stellen die eingeordneten Familien nicht durchweg eine regelmässige Entwickelung dar, da sich die Ausbildungen dieser Formen nicht je auf eine der oben erwähnten Richtungen beschränken; sondern durch ein gleichzeitiges Verändern nach mehreren, theilweise entgegengesetzten Richtungen entstehen in den erwähnten Formen die mannigfaltigsten Combinationen. — Die niedrigste Form des Schwimmfusses bezeichnen wir mit dem Namen

Plattfuss (pes planus).

Er zeigt das einseitigste Gepräge in jeder Hinsicht und bildet so mit Recht den Ausgangspunkt für die verschiedenen vorliegenden Formen. In der That ist dieser Fuss ausschliesslich ein Werkzeug zur Bewegung im Wasser, zu keiner andern Function geeignet. Wegen der Kürze des tarsus und der im Verhältniss zu diesem langen Zehen kann das Gehen der hierher gehörenden Vögel nur ein unglückliches Gehumpel bleiben. Ein Festhalten an

*) Vergl. *Phoenicopterus*, weiter unten.

Gegenständen ist vollends unmöglich. Im Wasser aber gestattet die Ausbildung des Plattfusses eine kräftige und schnelle Bewegung.

Alle vier Zehen, auch die stark seitlich und höher als die anderen angesetzte erste sind nach vorn gewendet. Dritte Zehe am längsten; erste sehr kurz, oft nur als Nagel vorhanden; alle stark, etwas plattgedrückt, mit kurzen, schwach gewölbten, wenig spitzigen Nägeln bewaffnet; die drei letzten durch ausgerandete Schwimmhäute verbunden. Tarsus wenig länger als die Hälfte der dritten Zehe, oft kleiner, dabei, was in solchem Grade bei keinem andern Fusse vorkommt, von vorn und hinten zusammengedrückt, so dass er seitlich sehr schmal ist, vorn dagegen die volle Breite der nebeneinander liegenden drei grössten Zehen einnimmt. Wegen dieser Compression des Laufes und der plattgedrückten Zehen haben wir der Form obige Bezeichnung gegeben. Der grösste Theil des tarsus wie die ganze tibia befiedert; der unbefiederte Theil mit gleichmässigen, querlaufenden Reihen gleich grosser, sechsseitiger Schilder bedeckt (Fig. 1).

Nur die *Spheniscidae* Gray repräsentiren den Plattfuss.

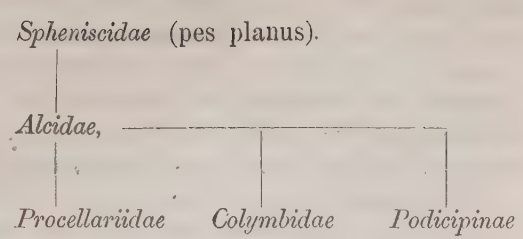
Die erste Veränderung vorstehender Grundform des Schwimmfusses und der Fussarten der Vögel überhaupt entsteht nun durch Verkümmerung der beim Plattfusse nach vorn gewendeten ersten Zehe und Umgestaltung des tarsus, welcher anstatt der starken, breiten, eine seitlich comprimirte Form annimmt. Wir finden das bei einer Modification des pes palmatus oder Schaufelfusses. Diese Bildung, welche im Fusse des *Alcidae* ausgeprägt, ist zugleich der Uebergang zu drei, parallele Reihen darstellenden, von einander streng unterschiedenen Formen des Schwimmfusses. Die Abweichungen letzterer von dem Alkenfusse beruhen zunächst auf Verlängerung der vierten Zehe, häufig über das Maass der dritten, und auf Entwickelung einer kleinen ersten Zehe, und zwar setzt die auf solche Weise veränderte Fussbildung der *Procellariidae* den schon durch die *Alcidae* eingeleiteten pes palmatus fort; während die einleitende Modification zu einer dritten Form, dem Ruderfusse (p. steganus), die *Colymbidae* und endlich die vierte Form, den Spaltschwimmfuss (p. fissopalmatus) die *Podicipinae* darstellen.

Folgende schematische Zusammenstellung möge das Gesagte erläutern:

Vier Zehen nach vorn gewendet, vierte kleiner als dritte.

Drei Zehen, vierte kleiner als dritte.

Vier Zehen, erste nach hinten gewendet, vierte gleich der dritten oder grösser.



Die Vortheile, welche die besprochenen Umbildungen dem Plattfusse gegenüber bieten, liegen hauptsächlich in dem durch Verlängerung der vierten Zehe erleichterten Tauchen. Die Lauffähigkeit ist bei den letzteren Arten kaum grösser als bei den *Spheniscidae*, denn was durch die veränderte Stellung der ersten Zehe hierin verbessert, das wird durch die starke Verlängerung der vierten wieder aufgehoben. Nur die *Procellariidae* zeigen etwas grössere Vollkommenheit in dieser Hinsicht, da bei ihnen zugleich eine Verlängerung des tarsus eingetreten.

Verfolgen wir nun die drei neuen Formen in ihrer weiteren Entwickelung.

Dem Plattfusse in der einseitigen Ausbildung ziemlich gleichstehend, keiner Veränderung fähig ist der

Spaltschwimmfuss (pes fissopalmatus).

Das charakteristischste Merkmal dieser Art liegt in den breiten Hautsäumen der Zehen, welche mit einander stark verwachsen und so als tief gespaltene Schwimmhäute erscheinen. Vorzüge einer solchen Bildung lassen sich nicht einsehen. Man kann dieselbe eben nur als eine der so häufigen, zwecklosen, teleologischer Naturanschauung spottenden Variationen betrachten.

Die Diagnose können wir also stellen:

Die drei letzten Zehen durch tief gespaltene Schwimmhäute verbunden; die hoch angesetzte, nach hinten gerichtete erste sehr kurz, kleiner als ein Drittel der dritten und mit einem Hautlappen versehen; vierte am längsten; alle plattgedrückt und mit glatten, in der Schwimmhaut liegenden Nägeln versehen, von denen der der dritten Zehe gezähnelt ist (Fig. 51). Tibia vollständig befiedert. Der stark seitlich comprimirte tarsus kleiner als die zweite Zehe. Die Bekleidung bilden auf jeder Seite eine Reihe breiter

Quertafeln, die vorn in einer Naht zusammenstossen. An diese setzt sich nach hinten jederseits eine zweite Reihe schmalerer Quertafeln und hieran wieder je eine Reihe kleiner dreieckiger Schilder, die, ungefähr von doppelter Zahl der Tafeln, mit ihren Spitzen nach hinten über den Lauf vorstehen, so dass dieser wie mit zwei Reihen Dorne bewaffnet erscheint (Fig. 2).

Die Form kommt nur bei einer Familie, den *Podicipinae* Bp. vor.

Die Gattungen *Podica* und *Heliornis* sind hauptsächlich ihrer Fussbildung wegen häufig mit den *Podicipinae* vereinigt worden, jedoch ohne die geringste Berechtigung. Bei den in Rede stehenden Gattungen sind die Zehen nicht flach, die vierte kleiner als die dritte, die erste fast gleich der Hälfte der letzteren und wenig höher als die anderen angesetzt. Der tarsus ist nur wenig zusammengedrückt. Der unterste Theil der tibia nackt. Die Nägel, gewölbt, gestreckt, spitz, ragen aus der Spannhaut hervor. Schliesslich ist auch die Bekleidung des Laufes vollständig verschieden. Diese Merkmale unterscheiden nicht allein auf das schärfste von der Spaltschwimmfussform, sondern sprechen auch deutlich für die Gleichartigkeit mit der *Fulica*-Bildung. Die scheinbar dem *Podiceps*-Fusse gleichgebildeten Schwimmhäute, welche vorzugsweise zu der irrigen Ansicht verleiteten, müssen als stark verwachsene Lappen aufgefasst werden. Auch bei *Fulica* ist eine solche Verwachsung zwischen der dritten und vierten Zehe schwach angedeutet; bei den *Phalaropodidae*, einer verwandten Art, ist dieselbe nahezu der in Rede stehenden gleich.*)

Bedeutungsvoller als der *Podiceps*-Fuss wird die hinsichtlich ihrer allgemeinen Ausbildung, ihrer Gebrauchsfähigkeit letzterem gleichstehende, durch die *Colymbidae* vertretene Modification der nächsten Fussform, indem sie den Ausgangspunkt der formenreichen Reihe bildet, welche wir unter dem Namen

Ruderfuss (pes steganus)

besprechen wollen.

Der Hauptcharakter dieser Form ist die Verbindung aller vier Zehen durch Schwimmhäute. — Es bedarf kaum der Erwähnung, dass hierdurch die Schwimmfähigkeit bedeutend vergrössert wird. Ausserdem aber bildet sich durch Verlängerung der ersten Zehe, die meist auch in gleicher Höhe mit den anderen angesetzt, die Fähigkeit zum Festklammern an Gegenständen. Ein damit ermöglichtes Baumleben zeigen die am weitesten in dieser Hinsicht

*) Vergl. Fig. 52—55.

ausgebildeten *Phalacrocoracidae* und *Plotidae*. Am wenigsten wird im Laufen erreicht. Die *Pelecanidae*, bei welchen auf Kosten des Tauchens, nämlich durch Verkürzung der vierten Zehe und Verlängerung des tarsus der Fuss zum Gehen sich ausbildet, übertreffen in der Bewegungsfähigkeit auf der Erde zwar alle bisher beschriebenen Arten, bleiben aber doch hinter den geringsten Anforderungen zurück. Endlich ist mit den *Tachypetidae* noch das Zurücktreten der Schwimmhäute zu erwähnen, wodurch, wie oben gesagt, weniger eine Vervollkommnung erzielt, als Uebergangsglieder zur nächsten Gruppe erhalten werden. Ein Bild der fortschreitenden Entwickelung und der Verwandtschaften der einzelnen Arten des Ruderfusses bietet folgende Zusammenstellung:

(vierte Zehe kleiner als dritte). (vierte Zehe grösser als dritte).

Aus den *Colymbidae*, die wir als Anfangsglied der Form besprochen, entstehen unter Beibehalten der langen vierten Zehe, durch stärkere Ausbildung und tiefe Einsetzung der ersten die für ein Baumleben sich eignenden Arten, welche in den *Phalacrocoracidae* ihre höchste Vollkommenheit erreichen. Neben dieser Reihe bildet sich mit den *Phaëthontidae* eine zweite, deren Unterschied in der kleineren vierten Zehe und der mehr rundlichen Form des tarsus besteht und deren höchste Entwickelungen wir in den *Pelecanidae* und *Tachypetidae* erwähnten.

Folgende Charakteristik der einzelnen Modificationen des Ruderfusses wird das Gesagte erläutern.

Alle vier Zehen durch in der Regel volle Schwimmhäute verbunden. Tarsus kleiner als die dritte Zehe.

A. Vierte Zehe grösser als dritte. Tarsus mehr oder weniger seitlich zusammengedrückt.

Colymbidae Bp.: Tibia befiedert. Erste Zehe hoch angesetzt und nur ein Fünftel der dritten. Nägel wenig gewölbt und stumpf. Laufbekleidung: unregelmässige Schilder, die nach hinten an Grösse abnehmen.*)

*) Vergl. Pelekanbekleidung Fig. 4.

Plotidae Bp.: Tibia befiedert. Erste Zehe tief angesetzt, kleiner als die Hälfte der dritten. Nagel der dritten Zehe viel länger als die anderen und gezähnelt. Innerste Spannhaut eingekerbt. Laufbekleidung: sechsseitige Schilder, die nach hinten körnerartig werden.

Phalacrocoracidae Bp.: Tibia befiedert. Erste Zehe tief angesetzt, gleich der Hälfte der dritten. Nägel spitz; der der dritten gezähnelt. Laufbekleidung: sechsseitige Schilder, die hinten körnerartig sind und an der Innenseite theilweise zu einer Reihe Quertafeln verschmelzen (Fig. 3).

B. Vierte Zehe kleiner als dritte. Tarsus von rundlicher Form.

Phaëthontidae Bp.: Tibia fast ganz befiedert. Erste Zehe etwas hoch angesetzt, ein Drittel der dritten. Nägel stumpf. Laufbekleidung: sechsseitige Schilder, die hinten körnerartig und hier, besonders aussen, knollige Verdickung zeigen.

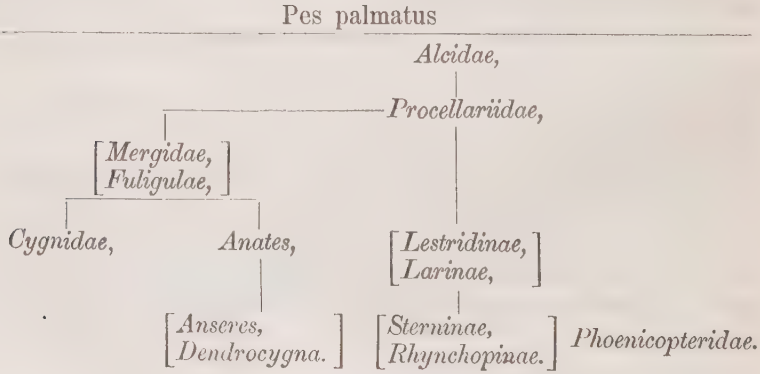
Sulidae Baird.: Tibia befiedert. Erste Zehe tief angesetzt und kleiner als ein Drittel der dritten. Nägel lang und spitz, der der dritten Zehe gezähnelt. Laufbekleidung wie *Plotidae*.

Pelecanidae Baird.: Unterster Theil der tibia nackt. Tarsus grösser als bei den anderen Arten, beinahe gleich der dritten Zehe. Erste Zehe tief angesetzt, grösser als ein Drittel der dritten. Nägel stumpf. Laufbekleidung wie *Colymbidae* (Fig. 4).

Tachypetidae Bp.: Tibia befiedert. Tarsus auch fast vollständig befiedert, der unbefiederte Theil ohne Hornbekleidung. Erste Zehe tief angesetzt und grösser als ein Drittel der dritten. Nagel der dritten Zehe sehr lang, gestreckt und gezähnelt (Fig. 57). Die Spannhäute treten zurück, wie Fig. 56 darstellt.

Schaufelfuss (pes palmatus).

Die zahlreichen Modificationen dieses Fusses möge folgendes Schema erläutern:



Die begonnene Reihe der *Alcidae* und *Procellariidae* fortsetzend, entwickelt sich aus letzterer Form zunächst der Mövenfuss, welcher durch Fortsetzung der Laufverlängerung und Verkürzung der vierten Zehe, mit Verlust der Taucheigenschaft, die höchste Lauffähigkeit in der Reihe gewinnt. Zugleich bildet dieser Fuss durch die weitere Entwickelung der ersten Zehe den Uebergang zur nächsten Modification, welche die *Sterninae* repräsentiren. Der Sterninenfuss ist die analoge Bildung der Tachypetidenform des Ruderfusses. Gleich jener stellt er wegen des Zurücktretens der Schwimmhäute ein Uebergangsglied zur folgenden Gruppe dar.

Eine zweite Reihe beginnend, entsteht aus den *Procellaridae*, entgegengesetzt dem Laridenfusse, durch Beibehalten der langen vierten Zehe, aber Verkürzung des tarsus die Mergidenform. Dieser folgen die Arten der *Cygnidae* und *Anates*, bei welchen, ähnlich den *Laridae*, die Tauchfähigkeit verschwindet, dagegen die Eigenschaften zum Laufen stärker hervortreten; und endlich entwickelt sich aus den *Anates* die im Allgemeinen gleich den *Sterninae* zu charakterisirende Form der *Anseres*. Unabhängig von allen erwähnten, die dritte Reihe darstellend, stehen die *Phoenicopteridae*. Die stark verlängerten Läufe machen, was einzig unter den Schwimmfüssen, ein langsames Schreiten möglich. Wegen der zurücktretenden Schwimmhäute reiht sich diese Art, die wir unbedingt als höchste Entwickelung des Schwimmfusses ansehen müssen, in ihrer Bedeutung der Linie der *Anseres* und *Sterninae* an.

Diagnose des Schaufelfusses: Die drei letzten Zehen durch mehr oder weniger ausgeschnittene oder zurücktretende Schwimmhäute verbunden; erste nach hinten gewendet, immer hoch angesetzt.*)

A. Tibia befiedert.

Alcidae Vig.: Tarsus kleiner als vierte Zehe. Diese kleiner als die dritte; erste fehlt. Nägel schwach gekrümmt und spitz. Schwimmhäute voll. Laufbekleidung: sechsseitige Schilder, die hinten körnerartig.

B. Unterster Theil der tibia nackt.

Procellariidae Boie: Tarsus kleiner oder grösser als dritte Zehe. Erste Zehe nur als kleiner spitzer Nagel vorhanden. Fehlt sie, so ist, als Unterschied von den *Alcidae*, die vierte Zehe doch wenigstens gleich der dritten, während jene in anderen Fällen ausnahmsweise auch kleiner sein kann. Nägel spitz, gewölbt, nur bei *Ocea-*

*) Die einzige Ausnahme bildet *Anseranas*, vergl. pag. 21.

nites grallaria platt gedrückt. Schwimmhäute voll. Laufbekleidung: gewöhnlich sechsseitige Schilder, die hinten kleiner oder körnerartig. Bei *Oceanites* verschmelzen, wie schon erwähnt, die Schilder zu einer Vorder- und Seitenschienen, was einzig unter den Schwimmfussformen dasteht und bei den *Oscines* sich findet.

An der Länge der tarsus und der Zehen, dem Vorhandensein oder Fehlen der ersten Zehe und der Bekleidung des Laufes lassen sich die einzelnen Gattungen der *Procellariidae* unterscheiden, worauf wir jedoch hier nicht näher eingehen können.

Mergidae Bp. und *Fuligulae* Br.: Tarsus kleiner als die zweite Zehe ohne Nagel. Erste Zehe immer vorhanden, kleiner als ein Drittel der dritten und gelappt (Fig. 49); vierte grösser als dritte, selten gleich. Nägel der vierten Zehe ganz in der Schwimmhaut; Nagel der dritten auf der inneren Seite zur Hälfte in der Haut, aussen frei (Fig. 63). Schwimmhäute voll oder zwischen der dritten und vierten Zehe schwach ausgerandet. Die Laufbekleidung bildet vorn eine Reihe Quertafeln*), welche von oben nach unten allmählig breiter werden. An diese setzt sich nach hinten, aber nur auf der Aussenseite, eine zweite Reihe Quertafeln oder grosser Schilder; den übrigen Raum bedecken kleine, vier- bis sechsseitige Schilder, welche hinten körnerartig sind (Fig. 5).

Anates Br.: Tarsus grösser als die zweite Zehe ohne Nagel, aber kleiner als vierte. Erste Zehe kleiner als ein Drittel der dritten, nicht gelappt (Fig. 50); vierte kleiner als dritte. Nägel am Grunde in der Schwimmhaut; der der vierten Zehe nur ausnahmsweise fast ganz in der Haut. Spannhäute schwach ausgerandet. Laufbekleidung wie bei den vorhergehenden.

Cygnidae Bp.: Tarsus kleiner als die zweite Zehe. Erste Zehe kleiner als ein Viertel der dritten; vierte kleiner als dritte. Nägel stumpf, zur Hälfte in der Haut. Schwimmhäute voll. Die Laufbekleidung bilden vorn grössere, hinten kleinere, oft abgerundete Schilder.

Anseres Bp. und *Dendrocygna* Sws.: Tarsus grösser als die zweite Zehe, oft grösser als die dritte (*Chenalopex*, *Cereopsis*). Dritte Zehe grösser als vierte; erste kleiner als ein Drittel der dritten und dann die Schwimmhäute voll (*Anser*, *Cygnopsis* u. a.) oder grösser und dann die Schwimmhäute mehr oder weniger zurücktretend (*Dendrocygna*, *Bernicla***) u. a.). Nägel im ersten Falle

*) Es ist das der erste Anfang von Gürteltafelbildung.

**) Vergl. Fig. 58 und 65.

am Grunde in der Schwimmhaut und stumpf, im letzteren frei und spitz. Das stärkste Zurücktreten der Schwimmhäute kommt bei *Anseranas* vor (Fig. 59). Von analogen Formen des Wadfusses*), welche eine ähnliche Verkümmerung zeigen, unterscheidet letztere Gattung der kurze tarsus, der nur gleich der dritten Zehe ist, als Schwimmfuss. Unterschieden von anderen Formen des pes palmatus ist genannte Gattung noch durch die tief angesetzte erste Zehe. Die Laufbekleidung der *Anseres* bilden sechsseitige Schilder mit abgerundeten Rändern, die nach hinten kleiner werden. Bei *Dendrocygna* sind die Schilder in der Regel deutlich, mit scharfen Rändern.**)

Laridae Bp. und *Lestridinae* Bp.: Tarsus meist grösser als die dritte Zehe. Diese grösser als vierte; erste gleich ein Viertel der dritten oder kleiner, ausnahmsweise fehlend *(Lar. tridactylus)*. Nägel am Grunde in der Schwimmhaut. Bei den *Lestridinae* ist der Nagel der zweiten Zehe stärker als die übrigen und gekrümmter, was auf die ausgeprägtere Raubnatur dieser Vögel vor den anderen Möven hinweist.***) Schwimmhäute voll oder schwach ausgerandet. Laufbekleidung: vorn zum ersten Male vollständige Gürteltafeln, sonst kleine sechsseitige Schilder; auf der Aussenseite noch neben diesen eine Reihe Quertafeln (Fig. 6 u. 7).

Sterninae Bp. und *Rhynchopinae* Bp.: Tarsus kleiner als die dritte Zehe, selten gleich. Dritte Zehe grösser als vierte; erste grösser als ein Viertel der dritten. Nägel frei, dünn und spitz. Schwimmhäute mehr oder weniger zurücktretend; im äussersten Falle *(Gygis)* werden zwei Phalangen der dritten und vierten Zehe frei (Fig. 66 u. 67). Laufbekleidung: entweder nur sechsseitige Schilder oder vorn zwei Reihen grösserer Schilder oder vorn Gürteltafeln. Eine Unterscheidung der einzelnen Gattungen der *Sterninae* nach den Fussbildungen lässt sich namentlich auf das verschiedene Zurücktreten der Spannhäute begründen.

Phoenicopteridae Gray: Unbefiederter Theil der tibia grösser als zwei Drittel des tarsus. Dieser drei- bis vierfach so lang als die dritte Zehe. Vierte Zehe kleiner als dritte; erste kleiner als ein Sechstel der dritten. Nägel platt, in der Schwimmhaut liegend.

*) Vergl. Zehenbildung von *Recurvirostra*, Fig. 61.

**) Die übereinstimmende Fussbildung von *Dendrocygna* mit den *Anseres* möchte ein Wink sein, diese Gattung als selbstständige Familie zu sondern.

***) Vergl. auch pag. 6.

Schwimmhäute etwas zurücktretend. Laufbekleidung: vorn und hinten Gürteltafeln, die eng an einander stossen (Fig. 8).

Wenngleich *Phoenicopterus* die Charaktere des Schwimm- und Wadfusses vereinigt, so zeigt sich doch mehr Uebereinstimmung mit ersterer Form. Besonders sprechen die platten, in der Schwimmhaut liegenden Nägel, die bei Wadern niemals vorkommen, für die hier geschehene Einreihung genannter Gattung. Ebenso unterscheiden die starken Hautsäume an den Aussenseiten der vierten und zweiten Zehe von den analogen Wadfussformen, von *Recurvirostra* u. a. (Fig. 60 u. 61).

Ein ungleich einfacheres Bild als der Schwimmfuss bieten hinsichtlich der Entwickelung die Formen der nächsten Gruppe, des

II. Wadfuss (pes vadans).

Hier ist nicht mehr das unsichere Schwanken in den Bildungsveränderungen, eine Vervollkommnung bald nach dieser, bald nach der andern Seite, mit Verlust bereits erworbener Fähigkeiten, sondern trotz der bedeutenden Mannigfaltigkeit der Formen eine bestimmte, stetige Fortbildung. Wenngleich daher die Entwickelungsgrundlagen sich einfacher gestalten, so ist andererseits durch allmähligen Uebergang der Modificationen in einander die Varietätenbildung so ungeheuer, dass ein Zusammenfassen der Gattungen unter gemeinsame Merkmale, innerhalb der einzelnen Formen, sehr schwierig, ein Herleiten der verschiedenen Modificationen aus einander, bezüglich ihrer Verwandtschaft, geradezu unmöglich wird.

Wie bei der vorigen Gruppe die Bewegung im Wasser, ist bei dieser die Bewegung auf ebener Erde die Charakterfähigkeit. Während jene der Hauptsache nach volle Schwimmhäute und kurzer tarsus bedingen, wird diese erreicht durch Zurücktreten der Schwimmhäute und Verlängerung des tarsus, worauf auch schon die Uebergangsformen des Schwimmfusses hinwiesen.

Wegen des langen Laufes und der am unteren Theile stets nackten tibia geben wir der Gruppe den Namen Wadfuss, womit wir auf die fast allen Mitgliedern dieser Gruppe eigene, mit der Ernährung verbundene Beschäftigung hinweisen und zugleich einem bei Betrachtung solcher Füsse sich uns aufdrängendem Vergleiche Rechnung tragen, nämlich dem eines mit aufgekrämpten Hosen im Wasser watenden Mannes.

Der Plan, welcher den Veränderungen der einzelnen Formen

zu Grunde liegt, besteht nun darin, neben dem Erd- ein Baumleben zu erwerben, was hauptsächlich auf Entwickelung der ersten Zehe beruht, oder die Fähigkeiten zur Bewegung auf weichem Boden, zum Sumpfleben, auszubilden, was durch Verlängerung sämmtlicher Zehen erreicht wird. Unabhängig von diesen Veränderungen, aber sie im Sinne der Vervollkommnung unterstützend, wird noch durch allmähliges Verschwinden der Verbindungen der Zehen eine freiere Bewegung letzterer ermöglicht. Hiernach stellen wir zwei Formen auf: Fehlt die erste Zehe oder ist sie hoch angesetzt und so kurz, dass sie den Boden nicht oder nur mit dem Nagelgliede berührt, beim Gehen also gar nicht oder nur in sehr geringem Maasse zur Anwendung kommt, so wird den betreffenden Vögeln, wie es pag. 4 näher erörtert, eine mehr oder weniger schnelle Bewegung möglich und wir nennen den Fuss „Lauffuss (pes cursorius)". Ist die erste Zehe dagegen tief oder nur so wenig höher als die anderen angesetzt, dass sie beinahe mit ihrer ganzen Länge aufliegt, so wird durch ihre Benutzung beim Gehen die Bewegung verlangsamt. Wir nennen diese Bildung „Schreitfuss (pes gressorius)". Da eine Verkümmerung der ersten Zehe den betreffenden Vögeln nur ein Erdleben gestattet, mit Ausbildung jener aber neben dem Erd- auch ein Baumleben möglich wird, die Aufenthaltsbedingungen sich also vielseitiger gestalten, so müssen wir den Schreitfuss, als eine höhere Bildungsstufe, dem Lauffuss überordnen. Innerhalb dieser beiden Formen verändern und vervollkommnen sich nun die Wadfussarten durch Verschwinden der Spannhäute. Volle Schwimmhäute, wie wir sie bei der vorigen Gruppe gesehen, kommen gar nicht mehr vor; bei den niedrigsten Arten finden wir noch zurückgetretene, wodurch ein enger Anschluss an die höchsten Schwimmfüsse hergestellt wird. Als neu aber tritt die Bildung der vollen Heftung auf, mit welcher jede Aehnlichkeit mit der ersten Gruppe verschwindet. Nach der Heftung, bei weiterer Vervollkommnung, zeigt sich halbe Heftung und endlich gänzlich unverbundene, gespaltene Zehen.

Wie erwähnt, ist der untere Theil der tibia bei dem Wadfusse stets nackt — ein paar als abnorm zu betrachtende Ausnahmefälle lassen wir vorläufig unberücksichtigt. Je mehr ein Vogel den Aufenthalt am oder im seichten Wasser liebt, oder auch je mehr er ein Wüstenleben führt, wo gewissermassen ein Waden in dem tiefen, lockern Sande nöthig, um so länger ist das unbefiederte Stück tibia (in der weitesten Ausbildung *[Himantopus]* erreicht es fast drei

Viertel der Tarsuslänge), je kürzer letzteres, um so mehr kann man auf ein Feld- und Waldleben schliessen. Zu ähnlichen Schlüssen berechtigt die Länge des tarsus, die um so bedeutender, je ausgebildeter die Lauffähigkeit des Vogels ist; während bei einem Wald-, Baum- oder Sumpfleben der tarsus oft kleiner als die dritte Zehe wird. Letztere ist immer am längsten; die vierte grösser als die zweite; die erste immer nach hinten gewendet, hoch oder tief angesetzt, grösser oder kleiner als die Hälfte der dritten oder fehlend, immer aber kleiner als die dritte, wenn nicht, wie bei einigen Rallen, ihr Nagel sich ungewöhnlich verlängert. Die Nägel sind niemals flach, stets gewölbt, stumpf oder spitz, gekrümmt oder gestreckt; der der dritten zuweilen gezähnelt; der der zweiten in einigen Fällen grösser als der vierte, jedoch unbedeutend. Als Laufbekleidung kommen vor: nur Schilder, die sich von der analogen Schwimmfussbekleidung aber dadurch unterscheiden, dass die Ränder scharf, nie abgerundet sind; Gürteltafeln, entweder nur vorn (Fig. 9) oder vorn und hinten (Fig. 11), die bei den höchsten Formen sogar zu Schienen zu verschmelzen beginnen. Die nackte tibia zeigt gewöhnlich dieselbe Bekleidung als der tarsus.

Lauffuss (pes cursorius).

Da mit Verkümmerung der ersten Zehe die Lauffähigkeit sich ausbildet, so stellt der dreizehige Wadfuss die Charakterform des pes cursorius dar. Wie aber beim Schwimmfusse die niedrigsten Formen den Gruppencharakter, das Schwimmen, am vollkommensten aufwiesen, ist auch hier der dreizehige Fuss als Ausgangsbildung anzusehen, indem durch Ausbildung der ersten Zehe die Uebergänge zum Schreitfusse erreicht werden.

Nach den Zehenverbindungen unterscheiden wir vier Modificationen, die eben so viele Vervollkommnungsstufen bilden, deren durch sie vereinigte Arten aber nicht jedesmal als eine aus den nächsten Verwandten zusammengesetzte Familie anzusehen sind. Denn ausser der gleichartigen Zehenanlage finden wir oft sehr verschiedene Bildungen in diesen Gruppen, welche mehr Verwandtschaft zu Gliedern einer andern Reihe als zu solchen der ihrigen zeigen. Wegen solcher Mannigfaltigkeit der Bildungen können wir auf die Entstehung der einzelnen Arten nicht eingehen, sondern müssen uns darauf beschränken, bei Beschreibung der verschiedenen Modificationen auf die Unterschiede und Verwandtschaften hinzuweisen, welche für eine allgemeine Systematik der Vögel von Einfluss werden können.

Der Gesammtcharakter des Lauffusses ist folgender:

Tarsus meist grösser, seltener kleiner als dritte Zehe. Erste Zehe fehlt, oder, wenn vorhanden, ist sie immer hoch angesetzt und kleiner als die Hälfte der dritten ohne Nagel. Die Laufbekleidung bilden bei niederen Formen sechsseitige Schilder, bei höheren vordere und hintere Gürteltafeln, welche seitlich einen schmalen Streif für kleine vierseitige Schilder übrig lassen (echte Wadfussbekleidung). Selten umfassen die Gürteltafeln so weit die Seite, dass dieser Raum verloren geht.

Den nächsten Anschluss an die Schwimmfussformen, die niedrigste Form des Lauffusses und des Wadfusses überhaupt, den Ausgangspunkt somit für alle weiteren Entwickelungen bildet die Modification, welche wir charakterisiren durch

A. Zehen durch zurückgetretene Schwimmhäute verbunden. Tarsus wenigstens doppelt so lang als die dritte Zehe.

Die wenigen hierher zu zählenden Arten der *Recurvirostrinae* und *Dromadinae* unterscheiden sich dadurch, dass die erste Zehe fehlt oder kleiner als ein Viertel der dritten ist, oder dass sie wenigstens ein Drittel der Länge dieser erreicht. Das erstere zeigen die *Cladorhynchus* (3 Zehen) und *Recurvirosta*, das letztere *Dromas*. Erstere haben als Laufbekleidung nur sechsseitige Schilder, welche gleich dem tarsus von länglicher, gestreckter Form*), diese vorn und hinten Gürteltafeln mit seitlicher Reihe vierseitiger Schilder. Auch ist bei *Dromas* der Nagel der dritten Zehe gezähnelt.

Der lange tarsus und nackte Theil der tibia, die Schwimmhäute, welche noch Bewegung im tiefen Wasser erlauben, beweisen, dass die eben besprochenen Vögel noch ausschliesslich dem Wasser, dem Meere angehören. Anders wird es mit den Arten der nächsten Modification, die zum Theil schon das Binnenland und zwar ebene Felder zum Aufenthalt wählen.

B. Zehen geheftet; dritte immer kleiner als der tarsus.

Die vollkommensten Läufer dieser Unterart, mit drei Zehen und einem tarsus, welcher länger ist als das Doppelte der dritten Zehe, sind die *Otididae* Selys. und die Gattung *Oedicnemus*. In weiten Ebenen und Brachfeldern kann ihre Fussbildung zur Geltung kommen. In der Lebensweise diesen nahe scheint nach der Fussbildung die Gattung *Dicholophus* zu stehen, bei welcher die

*) Vergl. Laufbekleidung der *Ciconia*, Fig. 10.

erste Zehe so hoch angesetzt und kurz ist, dass sie nicht den Boden berührt.

Den ferner mit gehefteten Lauffüssen versehenen, sehr verschiedenen Familien zuertheilten Gattungen, *Xenus*, *Symphemia*, *Ereunetes*, *Hemipalama* und *Numenius*, mit längerer, aufstehender erster Zehe, steht eine weniger schnelle Bewegungsfähigkeit zu. Sie führen ein Strandleben. Denn da die Heftung weniger als Schwimmhäute gegen Einsinken in den weichen Meeresgrund schützen, treiben sich die betreffenden Vögel mehr auf dem festen Strandboden umher, um hier ihre Nahrung zu suchen. Bei *Xenus* ist der Bildung der Zehenverbindungen besonders Erwähnung zu thun. Obwohl dieselben noch deutlich als Heftung zu charakterisiren, zeigen sie doch eine ausnahmsweise starke Ausbildung. Namentlich treten die Säume, welche sich die Zehen entlang ziehen, sehr hervor. Es erscheint daher diese Form als nächster Uebergang zu den zurückgetretenen Schwimmhäuten der *Recurvirostrinae* (vergl. Fig. 64). Die *Otididae* und *Oedicnemus* haben nur Schildbekleidung, *Numenius* vorn Gürteltafeln, die übrigen, ausser *Dicholophus*, reine Wadbekleidung. Bei letzterwähntem greifen die Gürteltafeln seitlich weiter um und stossen eng an einander (vergl. Fig. 9 u. 11).

C. Nur dritte und vierte Zehe geheftet; dritte immer kleiner als der tarsus.

Den fertigsten Läufern der vorigen Gruppe analog stehen in dieser dritten Unterart die *Cursorieae* Gray. Mehr als jenen, erleichtern diesen die drei kurzen und dicken Zehen eine schnelle Bewegung im Sande; daher die Wüste ihre Heimath ist. Wie scharf die Fussbildung den Aufenthalt des Vogels kennzeichnet, ist besonders in dieser Familie zu beobachten. Die Gattung *Hyas* hat längere Zehen, die dritte ist drei Viertel des tarsus, und das bedingt die von den Verwandten abweichende Lebensweise dieses Vogels an den Ufern von Flüssen und Seen. Letzterer Gattung ähnlich leben die ebenfalls dreizehigen *Haematopus*, während *Himantopus* mit sehr langem tarsus und langer nackter tibia, was an die niedrigsten Arten von A. erinnert, wieder grössere Wadfähigkeit besitzt. Mit drei Zehen oder ganz kurzer, nicht aufstehender ersten, haben wir noch die *Charadrieae* zu erwähnen. Eine Art derselben, *Squatarola helvetica*, bildet eine interessante Uebergangsform des dreizehigen zum vierzehigen Lauffuss, indem von derselben Varietäten mit und ohne erste Zehe vorkommen. Mit längerer,

aufstehender erster Zehe, bald ein Strandleben führend, bald auf Feldern und Wiesen, immer aber in der Nähe von Wasser sich aufhaltend, gehören zu dieser Abtheilung die Gattungen *Limosa*, *Machetes*, *Totanus*, *Actiturus*, *Actitis*, *Glareola* und *Chionis*; ferner die *Psophiidae*, *Gruidae* und *Eurypyga*.

Als Laufbekleidung finden wir in der vorstehenden dritten Modification, wie bei der vorigen Art, drei Bildungen, und zwar nur Schilder bei *Haematopus*, *Himantopus* und den *Charadrieae*; vordere Gürteltafeln bei den *Cursorieae*, *Psophiidae*, *Gruidae* und *Eurypyga**); bei den übrigen reine Wadfussbekleidung. Bei einigen *Cursorieae* ist noch der gezähnelte Nagel der dritten Zehe bemerkenswerth. Bei den beiden Familien der *Psophiidae* und *Gruidae* ist der Nagel der zweiten Zehe grösser als der der vierten.**)

D. Zehen unverbunden; dritte bald kleiner, bald grösser als der tarsus.

Bedeutend reicher an Varietäten als die vorhergehenden ist diese Abtheilung. Die unverbundenen und daher frei beweglichen Zehen gestatten vielseitigere Bewegung und Aufenthalt und die neu auftretende Laufverkürzung bietet hierzu ebenfalls ein wichtiges Moment. Daher ist auch die Lebensweise der hierher gehörenden Arten eine sehr mannigfache. Neben Strand-, Wüsten-, Feld- und Wiesenbewohnern, haben wir noch Wald-, Gebirgs- und Sumpfvögel. Da bei dem Aufenthalt im Walde oder Gebirge die Eigenschaft des Wadens vollständig wegfällt, so finden wir auch, neben mehr oder weniger verkürztem tarsus, eine fast vollständig befiederte tibia, bei welcher höchstens ein kurzer, das Fussgelenk bildender Theil nackt bleibt. Wir sehen das mehr oder weniger bei den *Scolopacidae*, besonders aber den *Crypturidae* und *Turnicidae*. Einen Sumpfvogel dagegen kennzeichnen die verlängerten

*) Die Fussbildung von *Eurypya* hat mit der der *Ardeidae*, zu welchen die Gattung oft gestellt wurde, nicht die geringste Aehnlichkeit; die weit nackte tibia nähert sie dagegen den *Gruidae*. Leider konnten wir die verwandte Gattung *Rhinochetus* nicht untersuchen.

**) Dieser Bildung ist jedoch nicht ein gleicher Zweck als der ähnlichen, bei Fleischfressern vorkommenden, pagina 6 besprochenen zu vindiciren. Die Form des vergrösserten Nagels bleibt eine nur schwach gekrümmte, stumpfe, kann also eine Benutzung des letzteren, wie in jenem Falle, zum Zerreissen der Nahrung, nicht ermöglichen. Auch bei einigen Hühnern kommt eine derartige Vergrösserung des zweiten Nagels vor, deren Grund wir nicht zu erkennen vermögen.

Zehen und gestreckten Nägel, was wir später noch genauer besprechen werden.

Zu vorstehender Abtheilung gehören die Läufer *κατ' ἐξοχήν*, welche die Ordnung *Brevipennes* Dum. vereinigt. Bei einer Art derselben findet sich der einzig dastehende Fall, dass ausser der ersten auch noch die zweite Zehe verloren geht. Die einzelnen Familien der Ordnung sind streng unterschieden. Mehr Waldbewohner als Vögel der Ebenen wegen fast vollständiger Befiederung der tibia sind die *Apterygidae* und *Casuarinae*. Erstere sind die schlechtesten Läufer, da bei ihnen der tarsus nur gleich der dritten Zehe ist. Auch findet sich bei ihnen noch die erste Zehe als Nagel vorhanden. Bei letzteren ist der tarsus schon länger, bei *Dromaeus* sogar doppelt so lang als die dritte. Beide Familien stimmen darin überein, dass die zweite Zehe grösser als die vierte, die Nägel gestreckt, wie bei Sumpfvögeln, der zweite auch länger als der vierte ist. Die Laufbekleidung bilden sechsseitige oder unregelmässige, oft körnerartige Schilder, die am vorderen, unteren Theile zu Quertafeln verschmelzen. Bei den *Rheidae* und *Struthionidae* ist die tibia ganz oder zum grössten Theile nackt. Die dritte Zehe kleiner als die Hälfte des tarsus. Die *Rheidae* kennzeichnen die drei, etwas schwachen Zehen als Bewohner weiter Ebenen, während die beiden kurzen, dicken Zehen der *Struthionidae*, von welchen die vierte auch nur vier Phalangen besitzt, diese als Wüstenläufer charakterisiren. Die Laufbekleidung der *Rheidae* bilden vordere und hintere Gürteltafeln; bei den *Struthionidae* dagegen ist der tarsus unbedeckt bis auf einige wenige vordere Quertafeln.

Die *Crypturidae* und *Turnicidae* werden gewöhnlich mit den *Rasores* vereinigt. Ihre Fussbildung zeigt auch eine Eigenthümlichkeit, welche sie dem Scharrfusse nähert, eine starke Verlängerung der dritten Zehe nämlich vor der zweiten und vierten, wodurch, wie im allgemeinen Theile schon besprochen, die Charakterfähigkeit jener Form, das Scharren und Kratzen, hauptsächlich bedingt wird; aber die Spaltung der Zehen, die mehr oder weniger nackte tibia, die Laufbekleidung weisen die Fussform der beiden genannten Familien unbedingt dem Wadfusse zu. Eine vollständige Verkümmerung der ersten Zehe finden wir hier nur bei der Gattung *Ortygis*. Am längsten wird selbige Zehe bei *Nothura*, wo sie etwas grösser als ein Drittel der dritten. Bei den Gattungen *Attagis* und *Thinocorus* ist die dritte Zehe grösser als der tarsus,

bei allen übrigen kleiner. Die Laufbekleidung ist ziemlich übereinstimmend bei allen: vorn Gürteltafeln, sonst Schilder. Nur *Attagis* zeigt reine Schildbekleidung, während bei *Crypturus* und *Nothura* vordere und hintere Gürteltafeln vorkommen. Sehr eigenthümlich sind die Schilder bei der Gattung *Trachypelmus*. Es lösen sich dieselben nämlich mit ihren Rändern los und geben dadurch dem tarsus ein borkenartiges Ansehen.

Den *Charadrieae* der vorigen Modification analog gebildet sind die Gattungen *Calidris*, *Tringa*, *Canutus*, *Pelidna* und *Limicola*, welche theils drei Zehen (*Calidris*), theils ganz kurze, nicht aufstehende erste Zehe besitzen. Die Laufbedeckung dieser Gattungen bildet nur reine Wadfussbekleidung. Die dritte Zehe ist stets kleiner als der tarsus, oft fast gleich. Eine längere, aufstehende erste Zehe (länger als ein Viertel der dritten) findet sich bei den *Scolopaceae* Baird und der Gattung *Strepsilas*, bei welchen beiden auch eine Verlängerung der Zehen eintritt, indem die dritte gleich oder grösser als der tarsus ist. Bei *Strepsilas* ist ein schwacher Ansatz einer äusseren Bindehaut bemerkbar. Es steht diese Art somit gewissermassen als Verbindungsglied der *Scolopaceae* mit Formen der vorigen Unterart da und würde hier natürlich am nächsten an die erwähnten *Totaneae* sich anschliessen. Der stark befiederten tibia der *Scolopaceae* ist schon gedacht worden. Bei *Scolopax rusticola* ist die tibia vollständig befiedert und es stellt diese Art eine der erwähnten Ausnahmen von dem auf die Tibia-Bildung sich beziehenden, wichtigen Gruppencharakter dar.

An die *Scolopacidae* schliessen sehr eng die kurzzehigen Rallen sich an. Wir verstehen hierunter die Gattungen *Rallus*, *Crex*, *Ortygarchus*, *Aramides*, *Tribonyx*, *Alecthelia*, *Eulabeornis* und *Porzana*, also ungefähr die *Rallinae* Gray. Der tarsus dieser ist häufiger grösser, seltener kleiner als die dritte Zehe, nur zuweilen kürzer als die zweite; die erste Zehe gleich einem Drittel der dritten, selten länger, immer aber kürzer als die Hälfte letzterer ohne Nagel. Der nackte Theil der tibia immer kürzer als die Hälfte des tarsus. Die Laufbedeckung bildet reine Wadfussbekleidung; doch schieben sich häufig die hinteren Tafeln auf die Aussenseite und lösen sich nach unten in Schilder auf.

Schliesslich haben wir noch die interessante Familie der *Phalaropodidae* Gray zu erwähnen, interessant hauptsächlich wegen der hier auftretenden Lappenbildung. Wie im allgemeinen Theile auseinandergesetzt, ist die Lappenbildung nicht als Schwimmfussform

mit gespaltenen oder zurücktretenden Spannhäuten anzusehen, sondern als eine in frühere Formen zurückgreifende Modification des spaltzehigen Wadfusses. Die Lappen der *Phalaropodidae* sind, besonders bei *Lobipes*, am Grunde stark verwachsen (Fig. 52). Der tarsus ist gleich der dritten Zehe; die tibia ziemlich gleich der Hälfte jenes; die erste Zehe kaum ein Drittel der dritten. Die Laufbekleidung ist sehr eigenthümlich und zeigt Aehnlichkeit mit der des Spaltschwimmfusses. Sie besteht bei *Lobipes* in vorderen Gürteltafeln, welche aussen weiter umschliessen als innen. An diese legen sich aussen, nur einen Zwischenraum für eine Reihe kleiner Schilder lassend, eine andere Reihe Quertafeln, welche oben etwas die Sohle umfassen, nach unten aber schmäler werden und nach hinten eine Reihe kleiner dreiseitiger Schilder absondern, die durch Vorspringen vom Lauf eine Zähnelung darstellen (Fig. 12). Die von den Gürteltafeln freigelassene Innenseite des Laufes bedecken mehrere Reihen kleiner Schilder. Bei *Phalaropus* verschmelzen auch letztere zu Tafeln; die Zähnelung aber ist schwächer.

Schreitfuss (pes gressorius).

Gleich den Arten des pes cursorius zerfällt der Schreitfuss nach den Zehenverbindungen in Unterabtheilungen, deren wir hier jedoch, da zurückgetretene Schwimmhäute nicht mehr vorkommen, nur drei haben. Die Veränderungen der Arten innerhalb dieser Modificationen sind geringer als beim Lauffusse, daher weniger Uebergänge vorhanden und schärfere Charakteristik der betreffenden Familien möglich. Vervollkommnung in der Charaktereigenschaft der Form, der Ausbildung zum Baum- oder Sumpfleben, finden wir in der Verlängerung der ersten Zehe und Krümmung der Nägel, bezüglich in Verlängerung sämmtlicher Zehen und Streckung der Nägel.

Die erste Zehe ist stets vorhanden, tief oder so wenig höher als die anderen angesetzt, dass sie fast mit ganzer Länge den Boden berührt, dabei wenigstens gleich der Hälfte der dritten ohne Nagel, meistens länger, selten sogar grösser als die ganze dritte. Eine Ausnahme macht nur die Gattung *Fulica*, bei der die erste Zehe nur ein Drittel der dritten ist. Der tarsus ist länger oder kürzer als die dritte Zehe. Die Nägel sind bald stumpf, bald spitz, gekrümmt oder gestreckt; der der dritten zuweilen gezähnelt.

A. Zehen geheftet; dritte kleiner als der tarsus; erste höchstens gleich der Hälfte der dritten.

Hierher gehören, als niedrigste Form, durch gleichartige Bil-

dung im Einzelnen vereinigt, die *Ciconiidae* Bp., *Scopidae* Bp. und *Plataleinae* Bp. Bei ihnen ist die erste Zehe wenig höher angesetzt als die anderen, die dritte meist kleiner als die Hälfte des tarsus; nur bei den *Plataleinae* zwei Drittel desselben. Die Nägel sind stumpf und kurz; bei *Scopus* findet sich ein gezähnelter dritter Nagel. Die Laufbekleidung bilden bei allen nur sechsseitige Schilder (Fig. 10).

Ein kürzerer tarsus, der nur wenig länger als die dritte Zehe, tief angesetzte erste Zehe und spitzere, gekrümmtere Nägel unterscheiden den Fuss der *Ibidae* Bp. Genannte Ausbildung erleichtert schon mehr als die vorhergehende den Aufenthalt auf Bäumen; dagegen zeigt die Kürze des nackten Theils der tibia bei einigen, dass diese weniger im Wasser ihre Nahrung suchen. Die Laufbekleidung unterscheidet sich von derjenigen der vorigen Familien dadurch, dass vorn die Schilder zu Tafeln verschmelzen. Bei *Ibis falcinellus* kommt Zähnelung des dritten Nagels vor.

B. Nur dritte und vierte Zehe geheftet; dritte kleiner oder grösser als der tarsus; erste grösser als die Hälfte der dritten. Nägel spitz; der der ersten am grössten.

In dieser Abtheilung finden wir die am vollkommensten für ein Baumleben ausgebildete Form des Schreitfusses, welche die *Ardeidae* Leach. repräsentiren. Die dritte Zehe ist gleich zwei Drittel des tarsus, selten grösser als dieser. Die Nägel sind spitz und gekrümmt; der der ersten Zehe, was uns hier zum ersten Male aufstösst und was wir erst bei den Hüpffussarten in gleicher Bedeutung wiederfinden werden, immer am grössten; der der dritten Zehe immer gezähnelt. Daneben haben diese Vögel eine weit nackte tibia, was ihre ausgeprägte Wadbeschäftigung bekundet. Wegen solcher Vielseitigkeit der Ausbildung ist der Reiherfuss als höchste Form des Wadfusses überhaupt anzusehen. Was die Laufbekleidung betrifft, so finden wir vorn Gürteltafeln, welche unten sich häufig in Schilder auflösen, im übrigen unregelmässige Schilder; nur auf der Innenseite bildet sich häufig eine Reihe Quertafeln. Eine Ausnahme von dieser Laufbedeckung macht allein die Gattung *Tigrisoma*, wo selbige nur in sechsseitigen Schildern besteht.

Eine zweite Modification vorstehender Abtheilung stellt die noch unvollkommene Bildung eines Sumpffusses vor, welche die *Palamedeae* aufweisen. Der tarsus ist hier nur gleich der vierten Zehe. Die Nägel lang und gerade; der erste am längsten. Die erste Zehe bleibt noch die kürzeste. Auch sind die Zehen und

Nägel verhältnissmässig stark. Die Laufbekleidung bilden nur sechsseitige Schilder.

C. Zehen unverbunden; dritte grösser, seltener kleiner als der tarsus. Nagel der ersten Zehe in einigen Fällen am längsten.

Die hierher gehörenden Arten sind hauptsächlich zur Bewegung im Rohr und Sumpf ausgebildet. Daher sind die Zehen sehr schlank und so verlängert, dass der tarsus meistens kleiner als die zweite Zehe wird.

Im Anschluss an die *Phalaropodidae*, mit Lappen an den Zehen und wenig hoch angesetzter erster Zehe, haben wir zunächst die Gattungen *Fulica*, *Podica* und *Podoa* (*Heliornis*). Die Zehen sind hier so stark verlängert, dass der mehr oder weniger seitlich comprimirte tarsus kürzer als die zweite ist. Der nackte Theil der tibia sehr kurz. Die Lappen sind bald mehr, bald weniger verwachsen. Bei *Fulica* findet sich eine geringe Verwachsung nur am Grunde zwischen der dritten und vierten Zehe, bei *Podica* auch zwischen der zweiten und dritten, bei *Podoa* aber ist die Verwachsung so stark, dass nur die beiden letzten Phalangen der Zehen frei beweglich bleiben (Fig. 54 u. 55). Auch die erste Zehe trägt einen starken Lappen, während bei den *Phalaropodidae* nur ein sehr schmaler Hautsaum an derselben. Die Nägel sind spitz, aber nur kurz und schwach gekrümmt. *Fulica* bildet, wie erwähnt, die einzige Ausnahme von einem allgemeinen Formencharakter des Schreitfusses, indem die erste Zehe nur ein Drittel der dritten ist. Doch findet sich die erste Zehe so wenig hoch angesetzt, dass sie fast vollständig auf dem Boden aufliegt. Ferner bedingen die stark verlängerten Zehen, die Form und Bekleidung des Laufes die Trennung von den *Phalaropodidae* und Einreihung an vorstehender Stelle. Die Laufbekleidung der in Rede stehenden Gattungen sind: vorn Gürteltafeln, auf der Sohle, einen schmalen Streif bildend, ganz kleine, körnerartige Schilder, seitlich unregelmässige Schilder, die oft theilweise, besonders aussen, zu einer Reihe Quertafeln verwachsen (Fig. 13).

Den eben besprochenen Arten hinsichtlich der allgemeinen Entwickelung gleich stehend, den Uebergang von den kurzzehigen Rallen zum echten Sumpffusse der *Parridae* vermittelnd, folgen die noch übrigen*) Gattungen der *Gallinulae* Gray und ferner die Gattungen *Hydrocicca*, *Corethrura*, *Ortygometra*. Auch hier ist die erste Zehe grösstentheils noch wenig höher angesetzt als die anderen.

*) Nämlich nach Ausschluss der Gattungen: *Fulica*, *Podoa* und *Podica*.

Der tarsus ist kürzer als die zweite der schlanken Zehen. Diese ohne Lappen. Die spitzen, schwach gekrümmten Nägel sind kurz, was den betreffenden Vögeln vor den langzehigen Rallen ein Herumklettern im Rohr gestattet. Der Nagel der ersten Zehe am kleinsten. Der nackte Theil der tibia noch kleiner als die Hälfte des tarsus. Die Bekleidung bilden vordere Gürteltafeln, seitlich je eine Reihe Quertafeln, welche entweder hinten zusammenstossen oder noch einen schmalen Raum für kleine körnerartige Schilder lassen, ebenso auch seitlich selten an die Vordertafeln stossen. An der Innenseite lösen sich die Quertafeln oft in Schilder auf.

Die höchste Form des Sumpffusses repräsentiren die *Parridae* Gray. Die schlanken Zehen werden durch die langen, dünnen, geraden Nägel in ihrer Länge oft fast verdoppelt. Das hierdurch mögliche Ueberspannen einer grossen Fläche erlaubt diesen Vögeln, über schwimmende Blätter und dünnen Schlamm mit Leichtigkeit fortzueilen, während andere Vögel von gleicher Grösse solcher schwebende Boden nicht tragen würde. Die nackte tibia ist grösser als die Hälfte des tarsus. Dieser kleiner als die zweite Zehe. Die erste Zehe wegen ihres langen Nagels zuweilen am grössten. Erster Nagel häufig am grössten. Die Laufbekleidung besteht in vorderen und hinteren Gürteltafeln, die seitlich zusammenstossen und oft, besonders vorn, zu einer vollständigen Schiene verwachsen.

Wir haben nun noch einige Bildungen zu erwähnen, welche wohl als Schreitfüsse erkennbar sind, aber keinen bestimmten, auf eine der erwähnten Abtheilungen hinweisenden Charakter haben, sondern wegen der mannigfaltigen, nicht untereinander im Zusammenhange stehenden Ausbildungen der einzelnen Theile, Uebergänge zwischen verschiedenen Formen bilden.

Balaeniceps: Die schlanken, langen, gespaltenen Zehen erinnern an die Rallen. Die gekrümmten, spitzen Nägel, von denen der erste am längsten, und die weit nackte tibia zeigen Aehnlichkeit mit den betreffenden Theilen des Reiherfusses, während die nur in Schildern bestehende Laufbekleidung auf Verwandtschaft mit den Störchen hinweist.

Opisthocomus: Der Fuss dieser Gattung, welche beständig im System umhergeworfen wird, ist entschieden als Schreitfussform anzusehen. Zwar ist die tibia vollständig befiedert; doch haben wir schon einen gleichen Ausnahmefall in *Scolopax rusticola* kennen gelernt, und können diese abnorme Bildung, wie bei letzterer Art,

als Hinweis auf ein ausschliessliches Waldleben des Vogels erklären. Durch die langen, gespaltenen Zehen (die dritte ist viel grösser als der tarsus) nähert sich *Opisthocomus* den Rallen. Die gekrümmten, spitzen Nägel, von denen der erste gleich dem dritten, deuten widerum auf ein Baumleben. Die Lautbekleidung ist eine sehr niedrige: nur sechsseitige Schilder; was ebenfalls auf die Einreihung in die Gruppe des Wadfusses hinweist.

Endlich ist noch, einen Uebergang vom Schreitfusse zur nächsten Gruppe und zwar zum Scharrfusse vermittelnd, eine Form der *Megapodiidae* zu erwähnen. Der Fuss der Gattung *Megapodius* zeigt mehr Verwandtschaft zu vorstehender Abtheilung als zur Scharrfussform. Ein kleines Stück der tibia ist nackt. Die dritte Zehe ist kaum länger als die vierte. Die Nägel sind rallenartig gestreckt; der erste am längsten. Das sind Schreitfusscharaktere, die den Merkmalen der folgenden Gruppe entgegengesetzt. Zwischen der zweiten und dritten Zehe ist ein schwacher Ansatz einer Bindehaut bemerkbar. Darin ist nicht etwa eine Entstehung halber Heftung zu erkennen, denn bei solcher ist ja die vierte und dritte Zehe verbunden; sondern wir müssen vielmehr jene Hautbildung als Hinweis auf volle Heftung oder, wenn man will, als Ueberrest solcher deuten, wodurch die Stellung der Form als Verbindungsglied mit der folgenden Gruppe gerechtfertigt wird. Die nahe verwandte Gattung *Talegalla* oder *Catheturus*, welche eng an *Megapodius* sich anschliesst, haben wir wegen einiger schon scharf hervortretender Scharrfusscharaktere der folgenden Gruppe eingereiht. Die Laufbekleidung von *Megapodius* bilden vordere Gürteltafeln, hinten und an den Seiten je eine Reihe Quertafeln (Fig. 15).

Während wir in den bisherigen Fussformen nur Werkzeuge zur Fortbewegung kennen gelernt haben, erhalten wir im

III. Raubfuss (pes raptorius)

Bildungen, die beim Nahrungserwerb eine wichtige Stelle einnehmen.

Eine Erweiterung der Bewegungsfähigkeit findet sich bei der Gruppe nicht. Im Gegentheil verkümmert jene sogar zu Gunsten der neuen Grundeigenschaft. Letztere wird bedingt durch die Bildung des Laufes, der kurz und kräftig, und durch die Länge und Beschaffenheit der Zehen und Nägel und besteht in der Befähigung zum Scharren und Kratzen oder zum Ergreifen der Beute.

Als Hauptunterschied von der vorhergehenden Gruppe ist hier die tibia immer vollständig befiedert, häufig auch der tarsus und sogar die Zehen. Schwimmhäute kommen niemals vor, nur ganze und halbe Heftung und Spaltung der Zehen, in welchem letzteren Falle die vierte aber gewöhnlich Wendezehe ist, das heisst: die Beweglichkeit der nach vorn gerichteten Zehe erlaubt eine Drehung derselben nach aussen. Die erste Zehe ist hoch oder tief angesetzt; selten fehlt sie, in ihrer höchsten Ausbildung erreicht sie die Länge der zweiten Zehe. Die dritte Zehe ist bald kürzer, bald länger als der tarsus; doch sind die Längenunterschiede selten bedeutend. Die zweite ist häufig grösser als die vierte. Die Nägel sind stumpf oder spitz, mehr oder weniger gekrümmt; der zweite gewöhnlich grösser als der vierte. Der Laufbedeckung liegt Schwimm- und Wadfussbekleidung zu Grunde oder der Typus, welchen wir als Scharrfussbekleidung besprochen haben.

Obwohl die beiden Formen, welche wir in dieser Gruppe vereinigen, wesentliche Unterschiede zeigen, so ist doch die beiden zukommende Eigenschaft, den Fuss zur Erlangung der Nahrung zu gebrauchen, so eigenthümlich; auch zeigt das Gepräge im Ganzen so gleichartige Momente — es möge besonders auf die Zehenverbindungen, die Befiederung des Laufes und der Zehen hingewiesen sein —, dass ein Zusammenfassen der beiden Arten gerechtfertigt erscheint. Indessen erreichen dieselben nicht eine gleiche Höhe der Entwickelung. Gespaltene Zehen finden sich nur bei Arten des Greiffusses. Ferner ist Schienenbildung am tarsus einigen Modificationen dieses eigenthümlich. Ausserdem kommt derselben Form ein ganz neues Bildungsmoment zu, die erwähnte Wendbarkeit der vierten Zehe, welche auf die später auftretende vollständige Rückwärtswendung dieser Zehe hinweist und somit als Vorversuch späterer, höherer Gebilde, dieser Fussform ein höheres Gepräge gegenüber dem Scharrfusse verleiht. Letzterer dagegen bietet in seinen niedrigsten Modificationen einen engen Anschluss an die Wadfussformen, und wir werden daher mit ihm die Gruppe beginnen.

Scharrfuss (pes radens).

Da die Benutzung dieses Fusses zur Erlangung der Nahrung bekanntlich im Scharren und Kratzen besteht, so haben wir der Form obige Bezeichnung beigelegt. Genannter Eigenschaft entsprechend, sind Lauf und Zehen stark; die Nägel kurz und kräftig, selten spitz. Hauptsächlich aber bedingt die Scharrfähigkeit

die im Verhältniss zu der zweiten und vierten stark verlängerte dritte Zehe, was wir schon im allgemeinen Theile besprochen.*)

Die dritte Zehe ist bald grösser, bald kleiner als der tarsus; die erste hoch oder tief angesetzt, immer am kleinsten, selten fehlend; die zweite nur wenig kleiner als die vierte; die drei letzten immer geheftet. Der Nagel der ersten immer am kleinsten, der der zweiten zuweilen etwas grösser als der vierte. Der tarsus ist entweder nackt oder befiedert; doch bezieht sich letzteres meist nur auf den vorderen und seitlichen Theil, während die Sohle nackt bleibt und mit kleinen, körnerartigen Schildern bedeckt ist. Die Eigenthümlichkeit der Hornbekleidung haben wir schon früher besprochen.**) Die mannigfaltigen Varietäten der typischen Laufbedeckung (Fig. 14—24) werden wir an den betreffenden Stellen näher beschreiben, da sie zur Unterscheidung der Familien und Gattungen oft von grosser Bedeutung. Ein sehr eigenthümliches, nur beim Scharrfusse vorkommendes Gebilde ist noch zu erwähnen: der Sporn, ein dorniger Ansatz am hinteren, unteren Ende des tarsus, der zuweilen doppelt vorhanden. Da der Sporn den Vögeln als Waffe dient, so findet er sich bei den Männchen bedeutend stärker ausgebildet als bei den Weibchen, und wir lernen hier den Fall kennen, in welchem an der Fussbildung auch die Unterscheidung des Geschlechtes möglich ist.

Auf die Bekleidung des Laufes, ob er nackt oder befiedert, und auf die Art der Ansetzung und Länge der ersten Zehe begründen wir eine speciellere Eintheilung des Scharrfusses.

A. Tarsus nicht befiedert oder nur am oberen Theile wenig. Erste Zehe grösser als ein Viertel der dritten.

Die erste Zehe ist entweder tief oder hoch angesetzt. Danach können die hierher gehörenden Vögel sich bald mit grösserer Geschicklichkeit auf Bäumen bewegen, bald sind sie auf ein reines Erdleben angewiesen. Wenn wir bezüglich dessen Scheidungen vornehmen, so sind die beiden entstehenden Abtheilungen nicht als Entwickelungsstufen, sondern als parallel stehende Varietäten anzusehen.

A. a. Erste Zehe tief angesetzt, immer grösser als die Hälfte der dritten; diese kleiner als der tarsus.

An die Gattung *Megapodius* anschliessend, erhalten wir mit der niedrigsten Form dieser Abtheilung, welche die *Megapodiidae* repräsentirt.

*) Vergl. pag. 5.

**) Vergl. Scharrfussbekleidung, pag. 10, Fig. 14 a, b, c.

sentiren, den allmähligen Uebergang des Schreitfusses in den Scharrfuss. Der *Megapodius*-Form am nächsten stehen die Gattungen *Talegalla* oder *Catheturus*.*) *Talegalla* Cuvieri, das wir untersuchten, hat noch Rallencharaktere in der etwas nackten tibia, den ziemlich gleich langen drei letzten Zehen und den gestreckten Nägeln. Doch zeigt sich die Scharrfussnatur schon stärker in der zwar noch schwachen Heftung der Zehen und dem ersten Nagel, der nicht wie bei *Megapodius* länger als die anderen, sondern am kürzesten ist. *Taleg.* oder *Catheturus* Lathami hat dieselbe Zehen- und Nägelbildung wie die eben beschriebene Art und steht *Megapodius* dadurch näher, dass nur, wie bei diesem, zwischen der zweiten und dritten Zehe eine schwache Hautverbindung sich findet; dagegen ist die tibia vollständig befiedert. Erstere Art hat als Laufbekleidung nur vordere Gürteltafeln, sonst Schilder; letztere, mehr hühnerartig, vorn zwei, auf beiden Seiten und hinten je eine Reihe Quertafeln, bezüglich grosse Schilder.**) Bei der Gattung *Leipoa* erinnert nur die Länge der Zehen und Nägel noch an die Rallen; im Uebrigen zeigt diese Gattung vollständigen Scharrfusscharakter. Die Bekleidung bilden vorn zwei Reihen Tafeln, sonst Schilder, die zuweilen auf der Aussenseite zu Quertafeln zu verschmelzen anfangen (vergl. *Gallus* Fig. 23 u. 24).

An die *Megapodiidae* reihen zunächst die *Penelopinae* Gray sich an. Neben dem allgemeinen Formcharakter zeigen diese als Besonderheit nur lange, spitze, wenig gekrümmte Nägel, von denen der erste ziemlich gleich dem dritten ist. Die Laufbekleidung bilden vorn Gürteltafeln, hinten zwei Reihen Quertafeln, zwischen die sich zuweilen noch eine Reihe Schilder einschieben, seitlich mehrere Reihen Schilder, die zuweilen jedoch auf der Aussenseite fehlen, indem sich hier die betreffende Reihe der Hintertafeln über die ganze Seite ausbreitet und an die Vordertafeln anstösst (*Ortalida*, Fig. 18 u. 19; *Penelope*, Fig. 16 u. 17). Nur bei *Oreophasis* verkümmern die Hintertafeln zu Schildern.

Als höchste Modification vorstehender Reihe haben wir endlich die *Cracinae* Gray. Die Nägel sind, wie ein häufiger Aufenthalt auf Bäumen das nothwendig macht, mehr oder weniger spitz und gekrümmt. Reine Scharrfussbekleidung bedeckt den tarsus; zu-

*) Wir machen besonders auf die verschiedenen Fussbildungen der durch diese beiden synonymen Gattungsnamen vereinigten Arten aufmerksam.

**) Vergl. Bekleidung von *Megapodius*, Fig. 15.

weilen sind zwischen die Hintertafeln kleine Schilder eingeschoben (Fig. 20).

A. b. Erste Zehe mehr oder weniger hoch angesetzt, immer kleiner als die Hälfte der dritten; diese kleiner oder grösser als der tarsus. Häufig Spornbildung.

Diese Modification zeigen die *Odontophorinae* Gray, *Perdicinae* Gray, *Phasianidae* Vig. und *Meleagrinae* Gel.

Den beiden ersten Familien fehlt der Sporn, bis auf die Gattungen *Cuccabis, Francolinus, Tetraoperdix* und *Ithagenis*. Letztere hat sogar zwei Sporen. Die dritte Zehe ist bei diesen beiden Familien meist grösser als der tarsus. Die Laufbedeckung bildet entweder reine Scharrfussbekleidung, oder es verkümmern die Hintertafeln, so dass ausser den vorderen Tafeln nur Schilder vorhanden sind. Eine grössere Mannigfaltigkeit hinsichtlich der Laufbedeckung bieten die *Phasianidae*, denen auch die vollständig gleichgebildeten *Meleagrinae* beizuzählen sind. Der tarsus ist hier immer grösser als die dritte Zehe. Stets ein Sporn vorhanden — nur den meisten *Numida*-Arten fehlt dieser ausnahmsweise. Die Laufbekleidung bildet fünf verschiedene Modificationen. Die von uns untersuchten Gattungen vertheilen sich in diese folgendermassen.

1) Vorn Gürteltafeln, sonst nur Schilder. — *Polyplectron.*

2) Vorn Gürteltafeln, hinten zwei Reihen Quertafeln, seitlich Schilder. — *Pavo, Argus* (Fig. 21).

3) Vorn zwei Reihen Tafeln, sonst nur Schilder. — *Numida, Lophophorus, Tragopan, Crossoptilon, Phasianus* (Fig. 22).

4) Vorn zwei Reihen Tafeln, hinten nur auf der Aussenseite eine Reihe Tafeln, sonst Schilder. — *Gallus, Phasianus (versicolor)* (Fig. 23 u. 24).

5) Vorn und hinten zwei Reihen Quertafeln, seitlich Schilder, also echte Scharrfussbekleidung — *Meleagris, Lophalector, Thaumalea* und *Nychthemerus.*

B. Tarsus befiedert. Erste Zehe grösser oder kleiner als ein Viertel der dritten, zuweilen fehlend.

Auch hier können wir nach der Länge der ersten Zehe, damit zugleich auf ein theilweises Baum- oder ausschliessliches Erdleben hinweisend, zwei Formen unterscheiden.

B. a. Der Modification A. a. entsprechend, vereinigen wir hier die Gattungen *Tetrao* und *Bonasia*. Bei diesen ist die erste Zehe meistens ein Drittel der dritten. Der tarsus kleiner als die dritte Zehe. Die unbefiederten Zehen haben, besonders bei *Tetrao*,

sehr breite, mit Schildern bedeckte Hautsäume, von denen nach unten eine Reihe spitziger Hornfransen abstehen. Beim Festhalten auf Zweigen kommt diese Bildung jedenfalls vortheilhaft zur Anwendung. Bei *Bonasia* ist ein kleiner Theil des Laufes häufig unbefiedert und dann mit Horntafeln und Schildern bekleidet.

B. b. Der Modification A. b. gleichartig bilden diese zweite Abtheilung die Gattung *Lagopus* und die *Pteroclidae* Bp. Bei ihnen ist die erste Zehe ganz kurz, nicht aufstehend, höchstens ein Viertel der dritten. Letztere ist bei *Lagopus* länger als der tarsus, bei den andern kürzer. Die Zehen sind nackt oder befiedert. Bei *Syrrhaptes*, welchem, als einzigem Falle der Scharrfussformen, die erste Zehe fehlt, sind die drei letzten stark verwachsen und an der Sohle mit dicken Hornwarzen besetzt. Bei allen *Pteroclidae* hat die vierte Zehe nur vier Phalangen.

Fangfuss (pes capiens).

Diese Form des Raubfusses dient zum Ergreifen, Tödten und Zerreissen der Beute. Die Ausbildung für solchen Zweck bedingt so bedeutende Veränderungen, dass die Bewegungsfähigkeit des Fusses dabei verkümmert. In den meisten Fällen ist daher die Bewegung der Raubvögel auf der Erde eine sehr unbeholfene. Die Eigenschaften zum Reissen und Greifen gründen sich hauptsächlich auf das Längenverhältniss der Zehen und Länge und Form der Nägel. Die erste Zehe wird grösser als die vierte und gleich der zweiten, welche beinahe der dritten an Länge gleichkommt. Von den starken, gekrümmten, spitzen Nägeln wird der zweite grösser als der vierte und dritte; der erste am grössten. Je mehr ein Vogel lebende Thiere zur Beute wählt, je mehr er also vom Raube lebt, um so stärker sind die genannten Eigenschaften ausgebildet, um so grösser und kräftiger ist vor Allem der erste Nagel, welchem beim Ergreifen und Tödten die grösste Wirkung zufällt, falls nicht, wie bei den Eulen, die vierte Zehe gewendet werden kann, und dadurch der Nagel dieser den ersten in seiner Function unterstützt. Je mehr dagegen ein Raubvogel mit schon Getödtetem und Aas vorlieb nimmt, um so kürzer ist die erste Zehe, um so schwächer ihr Nagel. Ebenso wird auch die zweite Zehe schwächer. Immer aber bleibt der Nagel der zweiten grösser als der vierte, da er beim Zerkleinern der Beute, zum Festhalten und Entgegenwirken dem Reissen mit dem Schnabel am meisten zur Anwendung kommt. Ist die zweite Zehe kürzer als die vierte, so verlängert sich dagegen die dritte Zehe besonders stark, wie beim Scharrfusse, auch

ihr Nagel wird am grössten; und sie übernimmt beim Zerreissen der Nahrung die Function der zweiten, was bei vielen Geiern der Fall ist.

Die allgemeine Diagnose können wir folgendermassen stellen: Tarsus kleiner oder grösser als dritte Zehe, nackt oder befiedert. Dritte Zehe immer am grössten; erste Zehe tief angesetzt oder, bei den Eulen, so wenig höher als die anderen, dass sie beim Sitzen oder Laufen auch auf ebener Grundlage, wobei der tarsus ja immer eine schräge, niemals senkrechte Stellung hat, mit ganzer Länge den Boden berührt; erste oder vierte Zehe am kleinsten — im ersten Falle ist entweder die vierte Wendezehe oder die zweite ist kürzer oder gleich der vierten und die dritte stark verlängert. Nagel der zweiten Zehe immer grösser als derjenige der vierten. Zehen nackt oder befiedert, geheftet, halb geheftet oder gespalten.

Die niedrigste Modification des Fangfusses zeigen die Geier, zu welchen wir die *Cathartidae* Bp., *Vulturidae* Bp, *Gypogeranidae* Bp. und *Polyborinae* Gray zählen müssen. Bei ihnen sind die Zehen ganz oder halb geheftet; Spaltung kommt niemals vor. Die erste Zehe ist immer am kleinsten; die vierte gewöhnlich grösser als die zweite, selten gleich derselben. Der erste Nagel am kleinsten oder grösser als der vierte, der dann am kürzesten, selten am grössten; der dritte im letzteren Falle nie grösser als der zweite, sonst am grössten. Der tarsus bald grösser, bald kleiner als die dritte Zehe, niemals vollständig befiedert. Die Laufbekleidung bilden grösstentheils nur sechsseitige Schilder.

Dem Scharrfusse wegen der langen dritten Zehe, des Verhältnisses der übrigen und der wenig spitzen und gekrümmten Nägel am ähnlichsten, nicht zum Ergreifen und Tödten der Beute befähigt, ist der Fuss der *Cathartidae* Bp. und der Gattung *Neophron*. Wegen solcher Ausbildung leben diese Vögel ausschliesslich vom Aase. Die erste Zehe ist am kleinsten; auch der Nagel derselben. Die Laufbekleidung besteht nur in körnerartigen Schildern. Bei *Neophron* findet sich nur halbe, bei den anderen ganze Heftung.

Mehr Räuber, durch die langen Läufe einzig unter den Fangfussformen sind die *Gypogeranidae* Bp. Hier ist der Nagel der ersten Zehe grösser als der der vierten. Die langen Läufe, welche grösser als das Dreifache der ganz gehefteten Zehen, lassen sofort weite, steppenartige Ebenen als Aufenthaltsort dieser Vögel vermuthen. Einzig ist auch die Bekleidung des tarsus, welche in vorderen und hinteren Gürteltafeln besteht.

Am raubgierigsten von den Geiern sind die *Vulturidae* Bp. und *Polyborinae* Gray. Bei ersteren sind die Zehen ganz geheftet. Der erste Nagel ist der grösste; der zweite gleich dem dritten oder grösser. Die zweite Zehe ist gleich der vierten; die dritte grösser als der tarsus. Die Laufbekleidung bilden nur körnerartige Schilder. Bei den *Polyborinae* sind nur die beiden letzten Zehen geheftet. Der erste Nagel ist gleich dem zweiten und grösser als der dritte. Die dritte Zehe ist bald kleiner, bald grösser als der am oberen Theile etwas befiederte tarsus. Die Schilder am tarsus verwachsen am vorderen Theile unten häufig zu Tafeln.

Höher ausgebildet als die Geier, die höchsten Glieder der Form überhaupt enthaltend, sind die Falken. Wir begreifen damit die sämmtlichen übrigen Tagraubvögel. Bei ihnen ist die vierte Zehe immer kleiner als die zweite — nur bei einigen *Falconinae* fast gleich. Bei diesen letzteren und *Gypaëtus* ist auch die erste Zehe nur gleich der vierten, während sie gewöhnlich diese an Grösse übertrifft. Der Nagel der ersten Zehe ist stets am grössten; der der zweiten ihm zuweilen gleich und grösser als der dritte. Der tarsus grösser, seltener kleiner als die dritte Zehe. Meistens kommt halbe Heftung vor, ganze niemals, Spaltung der Zehen nur ausnahmsweise. Die Laufbekleidung besteht in Schildern oder neben solchen in Gürtel- oder Quertafeln. Ausnahmsweise kommt Schienenbildung vor. Die Varietätenbildung der Füsse der einzelnen Falkenfamilien ist so gross, dass ein genaues Charakterisiren letzterer ein sehr specielles Eingehen auf die Arten erforderte. Wir müssen uns daher darauf beschränken, Einzelnes hervorzuheben.

Als die höchsten Formen haben wir die Fussbildungen der *Accipitrinae* Sws. und einiger Gattungen der *Aquilinae* Sws. (*Aquila, Spizaëtus, Morphnus*) anzusehen. Bei ihnen findet sich die in der allgemeinen Besprechung des Fangfusses erwähnte höchste Ausbildung zum Fangen und Morden, von der besonders hervorzuheben, dass der erste Nagel am grössten oder gleich dem zweiten und beide um Bedeutendes stärker als die beiden anderen. Der tarsus ist bei dem letzten meist vollständig befiedert; bei den *Accipitrinae* aber ist er nackt, und es zeigt eine Gattung dieser die erwähnte Schienenbildung (Fig. 25).

Spaltung der Zehen findet sich bei den Gattungen *Pandion* und *Haliaëtus*.

Den längsten tarsus haben die *Circinae* Bp., bei welchen der-

selbe fast doppelt so lang als die dritte Zehe ist. Bei der Gattung *Pandion* und den *Circinae* ist die vierte Zehe Wendezehe; und wir erhalten mit ihnen einen Uebergang zu der letzten Modification des Fangfusses, dem Eulenfusse.

Dass trotz der Raubgier, die alle Eulen besitzen, die erste Zehe und ihr Nagel am kleinsten, erklärt sich dadurch, dass die gewendete vierte Zehe die Wirkung jener unterstützt. Der zweite Nagel ist immer am grössten; der dritte häufig diesem fast gleich. Die dritte Zehe ist die längste; die erste die kürzeste; die zweite grösser als die vierte, welche Wendezehe. Tarsus und Zehen sind in der Regel befiedert, und zwar ist die vierte so beweglich, dass sie über die rechtwineklige Seitwärtswendung hinaus noch etwas rückwärts gedreht werden kann.*) Niemals aber ist es dem Vogel möglich, diese Zehe vollständig nach hinten zu richten.

Die einzigen Ausnahmen von vorstehender Charakteristik des Eulenfusses bilden Abweichungen von der zuletzt erwähnten Laufbefiederung, indem dieselbe zuweilen fehlt (*Str. ceylonensis, Gymnogl. nudipes*) oder schwach ist (*Str. flammea*).

An den Scharrfuss schliesst eine neue Gruppe sich an. Dieselbe stellt den Uebergang zu solchen Bildungen dar, welche, umgekehrt als es bisher der Fall war, für den Aufenthalt auf Bäumen geeigneter als zum Erdleben sind. Mit ihr hört daher auch die hohe Ansetzung der ersten Zehe auf, welche von nun ab bei allen folgenden Formen in gleicher Höhe mit den anderen angesetzt ist und nur in seltenen Ausnahmen verkümmert.

IV. Spaltfuss (pes fissus).

„Wer einen Girrvogel kennt," sagt Brehm, „kennt alle." Das bezieht sich, wie auf die Gesammtheit der Ausbildung, so insbesondere auf die Füsse. Der Spaltfuss, denn dieser ist es, den genannte Vögel repräsentiren, zeigt kaum nennenswerthe Varietäten. Die allgemeine Diagnose gestaltet sich folgendermassen:

Tibia vollständig befiedert. Die dünnen Zehen unverbunden, länger als der gleichfalls schwache tarsus; die erste tief angesetzt und am kleinsten; die dritte — worin der Anschluss an den Scharrfuss zu erkennen — vor der zweiten und vierten stark verlängert. Nägel dünn, spitz und gekrümmt; der erste meistens grösser als

*) Vergl. pag. 7.

der zweite und vierte, aber kürzer als der dritte. Die Laufbekleidung bilden Schilder, welche vorn häufig theilweise in zwei Reihen Quertafeln verwachsen, womit wir wiederum ein Moment erhalten, welches an die Scharrfussbildung erinnert. Ein Zweck möchte der langen dritten Zehe nicht wohl zu imputiren sein. Zum Scharren ist der tarsus zu kurz und schwach, auch die Nägel zu dünn und spitz. Sie muss daher als zurückgebliebener oder, wenn man will, sich wiederholender Charakter des Scharrfusses aufgefasst werden. Im Uebrigen zeigt die in Rede stehende Fussform nicht die geringste Verwandtschaft zu irgend einer andern Bildung und wir müssen sie deshalb, trotz ihrer Einfachheit, welche einen starken Contrast zu den so mannigfache Varietäten aufweisenden übrigen bildet, als selbstständige Gruppe ansehen.

Als Ausnahmen von dem allgemeinen Charakter sind nur zu erwähnen:

Die *Gouridae* Bp., bei welchen der tarsus grösser als die dritte Zehe ist, und die *Treronidae* Bp., welche einen breiten tarsus und starke, breite Schwielen an den Zehen haben und wegen solcher Ausbildung ein ausgedehnteres, fast ausschliessliches Baumleben führen. Letztere sind daher auch als die höchsten Glieder der Gruppe anzusehen, während die *Gouridae*, wegen des langen tarsus besserer Läufer, den Anschluss an den Scharrfuss vermitteln.

V. Baumfuss (pes arboreus).

Hierin begreifen wir Formen von sehr verschiedener, zum Theil sehr mangelhafter Ausbildung. Bewegungsfähigkeit auf ebener Erde steht den betreffenden Vögeln gar nicht oder nur in sehr beschränktem Grade zu.*) Es sind ihnen daher ausschliesslich Bäume als ihr Aufenthalt angewiesen. Aber auch hier bewegen sich nicht alle mit gleichem Geschick. Einige benutzen dieselben nur während der Ruhe. Ihre Füsse sind so mangelhaft gebildet, dass sie nur zum Sitzen oder Festhalten benutzt werden können. Ihre Nahrung suchen diese Vögel daher fliegend, in der Luft (*Caprimulgidae, Cypselidae*), oder nehmen sie im Fluge von der Erde, von Pflanzen auf und stossen sogar der Beute in's Wasser nach (*Trochilidae, Alcedinidae* etc.). Andere dagegen sind Baumvögel im wahrsten Sinne des Wortes. Auf Bäumen suchen sie ihre Nahrung, pflegen sie der Ruhe, treiben sie ihre Spiele. Ihr Fuss

*) Nur wenige Ausnahmefälle werden wir beim Sitz- und Kletterfusse kennen lernen.

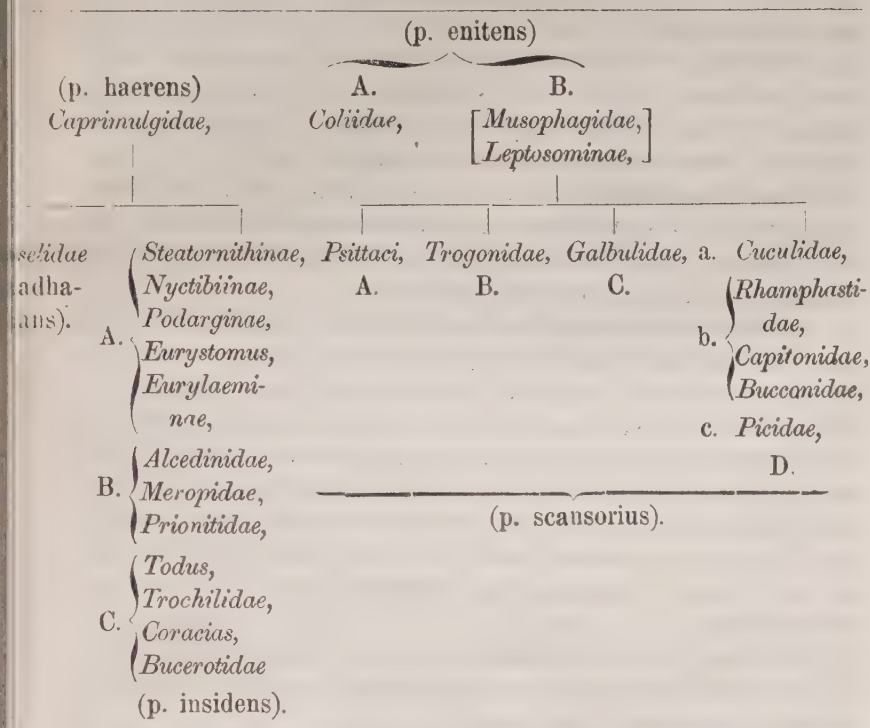
eignet sich zu leichter Bewegung sowohl am Stamm, an der Rinde, als im Gezweig (*Musophagidae*, *Picidae*, *Psittaci* etc.).

Wegen der ausserordentlichen Verschiedenheiten der einzelnen Formen lassen sich nur wenige allgemeine Kennzeichen für die Gruppe aufstellen.

Tibia gewöhnlich vollständig befiedert, zuweilen ein kleines Stück derselben nackt. Tarsus bald befiedert, bald nackt, häufig sogar ohne Hornbekleidung. Zehen stets unbefiedert, nie durch Schwimmhäute verbunden, doppelt geheftet oder gespalten; oder, was uns bisher noch nicht vorkam, es verwachsen die drei oder doch die beiden letzten mit einer bis drei Phalangen. Die dritte Zehe ist gewöhnlich die längste, selten kleiner, gewöhnlich grösser als der tarsus; die vierte oft wendbar oder ganz nach hinten gerichtet und im letzteren Falle oft grösser als die dritte; die zweite, welche auch nach hinten gerichtet sein kann, in der Regel kleiner als die vierte, nur in einem Falle des Kletterfusses gleich dieser oder grösser; die erste stets tief angesetzt, am kleinsten oder gleich der zweiten, zuweilen seitwärts nach innen oder auch nach vorn gewendet. Nagel der ersten Zehe der kleinste, selten gleich dem zweiten. Die Laufbekleidung, welche, wie erwähnt, häufig fehlt, besteht in der Regel in vorderen Gürteltafeln, welche bald mehr, bald weniger die Seiten umfassen, im Uebrigen in vier- bis sechsseitigen oder unregelmässigen oder körnerartigen Schildern von sehr mannigfaltiger Gruppirung, was wir bei den einzelnen Arten genauer besprechen werden.

Eine Uebersicht der Formen des Baumfusses, ihrer Verwandtschaft zu einander und der Vertheilung der Vogelfamilien in dieselben bietet die auf nächster Seite folgende Tabelle.

Die niedrigsten und Grundformen bilden der Haftfuss und der Klimmfuss. Obwohl beide im Einzelnen sehr von einander abweichen, zeigen sie doch einige übereinstimmende, wesentliche Momente, welche sie gleichartig erscheinen lassen und damit ihre parallele Stellung im umstehenden Schema rechtfertigen. Bei beiden kommt, zum letzten Male, Heftung der Zehen vor. Ferner findet sich bei beiden Wendezehenbildung; und zwar betrifft Dies beim Haftfusse die erste, beim Klimmfusse die vierte Zehe. Die erstere Form besitzen nur die echten *Caprimulgidae*, d. i. die *Chordedilinae* Cab. und *Caprimulginae* Cab., die letztere die *Coliidae* Gray, *Musophagidae* Sws. und *Leptosominae* Bp.



Aus dem Haftfusse entwickeln sich nun zwei neue Formen. Durch vollständige und constante Wendung der ersten Zehe nach vorn entsteht der Klammerfuss, welchen die *Cypselidae* Gray repräsentiren. Bei der zweiten Art dagegen, dem Sitzfusse, wendet sich die erste Zehe wieder constant nach hinten; die drei letzten Zehen verwachsen theilweise. Diese Bildung, welche viele Familien vereinigt, wird auch der Uebergang zu späteren, zu den höchsten Formen der Vogelfüsse.

Analog diesen letzteren Fussarten entwickelt sich aus den *Musophagidae* und *Leptosominae* durch vollständige Rückwärtswendung der vierten Zehe der Kletterfuss, der auch mannigfache Varietäten bildet, aber keine weitere, höhere Ausbildung erreicht.

Wenden wir uns zur näheren Betrachtung der fünf Formen des Baumfusses.

Haftfuss (pes haerens).

Tibia immer vollständig befiedert. Der tarsus schwankt in der Grösse von der Länge der ersten Zehe bis zu derjenigen der drit-

ten, ist ganz oder nur theilweise befiedert; der nacktbleibende Theil vorn mit Gürteltafeln, sonst mit körnerartigen Schildern bedeckt. Zehen geheftet; erste seitwärts nach innen wendbar, am kleinsten; dritte bedeutend länger als zweite und vierte; letztere, wenig grösser als zweite, hat nur vier Phalangen. Erster Nagel am kleinsten; dritter am längsten und gezähnelt.

Diese Fussbildung haben die *Chordedilinae* Cab. und *Caprimulginae* Cab. Die *Nyctibiinae* und *Steatornithinae*, die wir von diesen trennen, haben vollständig abweichende, dagegen mit den *Eurylaeminae* übereinstimmende Fussform.*)

Aus obiger Charakteristik lässt sich die mangelhafte Ausbildung des Haftfusses unschwer erkennen. Der kurze tarsus lässt nur eine unbeholfene, trippelnde Bewegung auf dem Erdboden zu. Wegen der kurzen ersten Zehe ist ein Umklammern von Zweigen nicht möglich. Daher ruhen diese Vögel nur auf starken Aesten; und zwar sitzen sie oder hocken vielmehr der Länge nach auf diesen, wobei die bewegliche erste Zehe und die sehr lange, mit gezähneltem Nagel versehene dritte, mit welcher sie tief in die Spalten der Rinde eingreifen und festfassen können, vorzügliche Dienste leistet.

Auf die Länge des tarsus und seine Befiederung lässt sich eine Unterscheidung der einzelnen Gattungen gründen, worauf wir hier jedoch nicht eingehen können.

Eine grössere Bewegungsfähigkeit gewährt seinen Besitzern der

Klimmfuss (pes enitens).

Tibia vollständig befiedert. Tarsus unbefiedert, kleiner oder grösser als die dritte Zehe; doch sind die Unterschiede gering. Vierte Zehe nach aussen wendbar; erste am kleinsten. Die Laufbekleidung bilden fünf bis zehn vordere Gürteltafeln; auf der Innenseite oder auf beiden legen sich an diese oft je eine Reihe grösserer Schilder; den übrigen Theil bedecken körnerartige Schilder (Fig. 26 u. 27). Diese Laufbekleidung haben wir, wie diejenige des Haftfusses, als Modification der Sitzfussbekleidung aufzufassen.

Die Form zerfällt in zwei Modificationen. Die erste, welche die *Coliidae* Gray besitzen, bildet gewissermassen einen Anschluss an den Haftfuss. Es ist nämlich ausser der vierten Zehe auch, wie bei den *Caprimulgidae*, die erste Zehe wendbar; und zwar ist

*) Vergl. pag. 49, Anm.

die Beweglichkeit dieser beiden Wendezehen ausnahmsweise so ausserordentlich gross, dass letztere fast im Halbzirkel drehbar sind, nach vorn oder nach hinten gerichtet werden können. Sämmtliche Zehen sind unverbunden.

Aus dieser Beweglichkeit der Zehen ergiebt sich eine grosse Bewegungsfähigkeit für die betreffenden Vögel.

Bei der zweiten Modification, welche die *Musophagidae* Sws. und *Leptosominae* Bp. aufweisen, ist die erste Zehe immer nach hinten gerichtet. Bei ersterer Familie sind die drei letzten Zehen geheftet, oder nur die dritte und vierte, die zweite dagegen mit dem halben oder ganzen ersten Gliede mit der dritten Zehe verwachsen. Bei den *Leptosominae* ist die vierte Zehe von der dritten gespalten, die zweite mit einem halben Gliede an die dritte gewachsen. Diese Familie bildet den Uebergang zum Kletterfusse. Eine Vereinigung mit den *Cuculidae*, welchen sie ja gewöhnlich zugezählt wird, ist hinsichtlich der Fussbildung nicht möglich, wie die Vergleichung vorstehender Charaktere mit denen letztgenannter Familie beweist.

Klammerfuss (pes adhamans).

Ein kleines Stück der tibia zuweilen nackt. Tarsus nackt oder befiedert, grösser oder kleiner als die dritte Zehe. Alle vier Zehen nach vorn gerichtet, die erste mit schwach seitlicher Wendung, gespalten, selten befiedert und seitlich zusammengedrückt. Die drei letzten haben nur je drei Phalangen. Dritte Zehe am längsten; zweite fast gleich der dritten, grösser als die vierte; erste am kleinsten. Hornbedeckung findet sich niemals am tarsus.

Es braucht nicht erwähnt zu werden, dass bei solcher Ausbildung die Füsse nur zum Aufhängen und Festklammern benutzt werden können. Fortbewegung mit den Füssen ist den betreffenden Vögeln nicht möglich; daher sie ausschliesslich ein Luftleben führen.

Einige Gattungen der *Cypselidae* Gray, welche Familie diese Form repräsentirt, weichen dadurch von dem Formcharakter ab, dass die erste Zehe noch nach hinten gerichtet und nur mehr oder weniger wendbar ist, die Zehen auch die gewöhnliche Phalangenzahl haben (*Chaeturina* Scl.), und bilden somit den Uebergang von den Haftfussformen.

Sitzfuss (pes insidens).

Ein Stück der tibia häufig nackt. Tarsus nackt, kleiner, seltener grösser als die dritte Zehe. Erste Zehe nach hinten gerichtet,

gewöhnlich am kleinsten, ausnahmsweise nur gleich der zweiten oder etwas grösser, aber niemals grösser als die vierte; letztere, besonders ein charakteristisches Moment für die Form bietend, bedeutend grösser als die zweite und fast gleich der dritten; die drei letzten der Regel nach mit einem bis drei Gliedern verwachsen; ausnahmsweise gespalten. Von den schwachgekrümmten Nägeln ist der erste am kleinsten. Die charakteristische Laufbekleidung dieser Form besteht nur in vorderen Gürteltafeln (Fig. 33); abweichend bilden sich neben solchen noch Schilder oder Körner; oft fehlt die Hornbedeckung gänzlich

Wegen der mannigfachen Varietäten des Sitzfusses stösst man oft auf Uebergänge zu den beiden verwandten Arten, dem Haft- und Hüpffusse; doch unterscheiden von ersterem stets die Längenverhältnisse der Zehen, von letzterem die Grösse der ersten Zehe und ihres Nagels, welche beim Hüpffusse stets die zweite und vierte Zehe, bezüglich deren Nägel an Grösse übertreffen.

Die Benutzungsweise des Sitzfusses ist im Namen enthalten. Wegen der Kürze der ersten Zehe und ihres Nagels ist das Festhalten an dünnen Gegenständen, also eine Bewegung im Gezweig in der Regel nicht möglich. Es werden die Füsse nur zum Ruhen, zum Sitzen auf starken Aesten benutzt. Jede Bewegung wird fast nur durch die Flügel bewerkstelligt, auch die Nahrung im Fluge erlangt.

Die Charakterbildung des Sitzfusses finden wir in den Füssen der *Alcedinidae* Bp., *Meropidae* Gray und *Prionitidae* Cab. Bei diesen ist der tarsus kleiner als die dritte Zehe. Die erste Zehe ist die kleinste. Die zweite Zehe ist mit einem, die vierte mit drei Gliedern verwachsen; letztere bedeutend grösser als die zweite und fast gleich der dritten. Bei den beiden ersten Familien ist auch in der Regel ein Stück der tibia nackt und der tarsus ohne Hornbekleidung. Die *Prionitidae* haben befiederte tibia. Am Lauf finden sich vorn Gürteltafeln, an den Seiten, sowie hinten, je eine Reihe vierseitiger Schilder oder nur seitliche Schilder neben den Gürteltafeln.

Einen Anschluss an den Haftfuss bildet eine Modification, welche folgende von uns untersuchte Subfamilien und Genera vereinigt: *Steatornithinae* Cab., *Nyctibiinae* Cab., *Podarginae* Cab., Gatt. *Eurystomus* Vieill. und *Eurylaeminae* Cab. Die Annäherung dieser Familien an genannte Form besteht darin, dass dieselben Uebergänge von der Heftung der ersten Zehenglieder zu einer Ver-

wachsung derselben zeigen. Die Bindehäute schrumpfen immer mehr zusammen, eine Spreizung wird nicht mehr möglich und die Verwachsung tritt ein. Man sieht Das besonders an den ersten drei der aufgeführten Familien. In Folge solcher Uebergangsbildungen kommen mannigfache Varietäten vor. So zeigen die *Steatornithinae* fast vollständige Spaltung der Zehen. Bei den *Nyctibiinae* erscheint die vierte und dritte Zehe gespalten, die zweite und dritte schwach verwachsen oder geheftet. Die *Podarginae* haben zusammengeschrumpfte Hefthäute. Bei den übrigen Familien ist die zweite Zehe mit einer halben bis einer ganzen Phalange verwachsen, die vierte mit einem halben bis fast drei Gliedern. Zur allgemeinen Charakteristik der in Rede stehenden Modification sei noch erwähnt, dass der tarsus bald kleiner, bald etwas grösser ist als die dritte Zehe. Tibia meist vollständig befiedert. Erste Zehe häufig grösser als die zweite, ausnahmsweise in einem Falle sogar gleich der vierten (*Corydon*); die vierte aber immer, dem Formcharakter gemäss, bedeutend grösser als die zweite und fast gleich der dritten.*) Die Laufbekleidung bilden nur vordere Gürteltafeln oder neben solchen körnerartige Schilder.

Die noch übrigen dem Sitzfusse eingeordneten Familien stellen Uebergänge von den Charakterfamilien zu Modificationen der nächsten Gruppe, dem Hüpffusse, dar. Die Verwachsung der Zehen wird schwächer; das Längenverhältniss erleidet Veränderungen. Nackte tibia kommt gar nicht mehr vor; die Laufbekleidung nimmt ein bestimmteres Gepräge an. Wir lassen die Charakteristiken der einzelnen Arten folgen.

Die *Todus* Lin. haben noch starke Zehenverwachsung, ja sogar die stärkste von allen Sitzfussarten, indem die zweite Zehe mit einer, die vierte mit vier Phalangen verbunden ist (Fig. 62). Die dritte Zehe ist kleiner als der tarsus; die erste gleich der zweiten. Der Nagel der ersten ist ziemlich gleich dem dritten, wodurch sich die Form der folgenden Gruppe nähert; doch ist die erste Zehe immer kleiner als die vierte, was zusammen mit der starken Zehenverwachsung und dem bedeutenden Längenunterschied der vierten und zweiten Zehe der Gattung ihre Stellung unter den Sitzfussarten anweist.

*) Dieses Verhältniss, der ungezähnelte dritte Nagel und die, wie gewöhnlich, aus fünf Phalangen zusammengesetzte vierte Zehe bilden die auffallendsten Unterschiede der *Nyctibiinae* und *Steatornithinae* von der Fussform der *Caprimulgidae* und nöthigen zu der hier geschehenen Einreihung genannter Familien.

Trochilidae Less.: Tarsus kleiner als die dritte Zehe, nackt und ohne Hornbekleidung. Erste Zehe am kleinsten; alle aber nur sehr wenig in der Grösse unterschieden; nur die vierte mit einem Gliede verwachsen.

Coracias Lin.: Tarsus kleiner als die dritte Zehe, unbefiedert, vorn mit Gürteltafeln bekleidet, die aussen sehr weit umfassen, im Uebrigen unbedeckt. Erste Zehe am kleinsten; vierte nur wenig grösser als zweite. Nur die vierte mit einem Gliede verwachsen oder alle gespalten.

Die *Bucerotidae* Leach. zeigen sehr variirende Bildung. Der tarsus ist kleiner oder grösser als die dritte Zehe, vorn mit Gürteltafeln, die sich oft weit um die Seiten herumlegen, sonst mit unregelmässigen oder körnerartigen Schildern bekleidet. Die erste Zehe ist am kleinsten; alle aber nur wenig in der Länge unterschieden; zweite mit einer halben bis einer Phalange; vierte mit zwei bis drei verwachsen. Gänzlich abweichend ist *Buceros abyssinicus*, welcher einzig unter Sitzfüsslern ein guter Läufer. Bei ihm ist der tarsus daher doppelt so lang als die dritte Zehe und die zweite wenig, die vierte nur mit einem Gliede verwachsen. Zur Erleichterung des Festhaltens auf Aesten, wobei der lange tarsus natürlich nicht vortheilhaft, ist dagegen der erste Nagel am stärksten ausgebildet, während derselbe bei anderen *Bucerotidae* höchstens die Grösse des dritten erreicht.

Kletterfuss (pes scansorius).

Zwar ist auch bei dieser Form des Baumfusses die erste Zehe und ihr Nagel am kürzesten, aber eine der drei letzten nach hinten gerichtet, welche so die Function der ersten theilt. Dass eine solche vierarmige Klammer ein Baumleben in weitester Beziehung gestattet, brauchen wir nicht zu erwähnen.

Die mannigfache Varietäten bildende Form charakterisiren folgende Merkmale:

Tibia immer befiedert. Tarsus in der Regel kleiner, selten grösser als die dritte Zehe, bisweilen am oberen Theile befiedert. Die charakteristische Laufbekleidung besteht in vorderen Gürteltafeln und einer Reihe Hinterschilder, während die Seiten unbekleidet bleiben oder von einer oder mehreren Reihen kleiner, rhombischer Schilder bedeckt sind. Verschiedene hierbei vorkommende Modificationen werden wir an den betreffenden Stellen besprechen. Ausser der ersten ist die vierte oder zweite Zehe nach hinten gerichtet; die erste, immer am kleinsten, verkümmert in

einigen Fällen; die vierte, bei den höchsten Formen grösser als die dritte, ist in anderen Fällen wiederum kleiner als die zweite (*Galbulidae*); die beiden nach vorn gerichteten gewöhnlich mit einer halben bis zwei Phalangen verwachsen. Von den spitzen, stark gekrümmten Nägeln ist der vierte meist gleich dem dritten, zuweilen sogar grösser; der erste am kürzesten.

Wie pag. 45 schematisch aufgeführt, bildet der Kletterfuss vier Modificationen, welche keine Uebergänge in einander aufweisen und selbstständige, parallele Reihen darstellen.

A. Tarsus kürzer als die dritte Zehe, oft nur von der Länge der ersten, stark, vorn sehr breit. Von den starken, dickschwieligen Zehen ist die vierte, wie die erste, nach hinten gewendet, schwach seitlich wendbar; die zweite und dritte mit einer halben bis einer Phalange verwachsen. Die Bedeckung des immer nackten Laufes bilden nur kleine vier- bis sechsseitige Schilder, die hinten körnerartig sind.

Vorstehende Bildung gehört den *Psittaci* Bp. an. Wegen der Laufbekleidung, die bei keiner andern Modification des Kletterfusses vorkommt, müssen wir diesen Fuss als den niedrigsten der in Rede stehenden Form ansehen.

B. Zweite Zehe nach hinten gewendet; dritte und vierte mit einem halben Gliede verwachsen. Tarsus kleiner als dritte Zehe, am oberen Theile zuweilen befiedert, nur vorn mit Gürteltafeln bekleidet, sonst ohne Hornbedeckung.

Die *Trogonidae* Gray repräsentiren diese Fussbildung.

Während bei allen anderen Arten des Kletterfusses die vierte, ist hier die zweite nach hinten gerichtet. Man könnte daher die *Coliidae* des Klimmfusses als Grundform dieser Modification ansehen, während alle anderen Kletterfussarten an die *Musophagidae*, bezüglich *Leptosominae* sich anschliessen.

C. Vierte Zehe nach hinten gewendet, höchstens gleich der zweiten, häufig kleiner; erste fehlt zuweilen (*Galb. tridactyla*); zweite und dritte mit einem bis zwei Gliedern verwachsen. Tarsus kleiner als dritte Zehe, mehr oder weniger befiedert; der unbefiederte Theil zeigt die charakteristische Kletterfussbekleidung.

Diese Modification besitzen die *Galbulidae* Gray.

Die meisten Varietäten besitzt die folgende, vierte Art:

D. Tarsus gewöhnlich kürzer, seltener länger als die dritte Zehe. Vierte Zehe nach hinten gewendet, bei den höchsten Formen (*Picidae*) länger als die dritte; die zweite gewöhnlich mit

einer Phalange verwachsen, selten weniger verbunden oder gespalten.

Die Reihe eröffnen die *Cuculidae* Leach.*), welche gleich den *Psittaci* eine wendbare vierte Zehe haben und damit an die Klimmfussform anschliessen. Bei den meisten *Cuculidae* ist die dritte Zehe kleiner als der tarsus, daher einige, wie z. B. *Geococcyx*, geschickte Läufer sind. Nur bei den *Cuculinae* und *Indicatorinae* ist die dritte Zehe grösser als der tarsus. Bei letzteren beiden Subfamilien sind auch die beiden nach vorn gerichteten Zehen mit einem Gliede verwachsen, während bei den übrigen Gattungen gar keine oder nur ganz schwache Zehenverbindung vorkommt. Die Laufbekleidung der *Cuculidae* zeigt gewissermassen ein höheres Gepräge als die Hornbedeckungen der übrigen Arten vorstehender Reihe. Es bilden sich nämlich die Hinterschilder durch Seitwärtsdrehung nach innen zu inneren Seitenschildern, wie das Seite 11 besprochen, und aussen entsteht eine zweite Reihe Schilder, welche meist nicht vollständig ist, sondern nur am oberen Theile des tarsus in drei bis vier Schildern besteht (vergl. *Octopteryx*, Fig. 32). Die Bildung von *Geococcyx* (Fig. 30 u. 31) wurde schon Seite 11, Anm. beschrieben. Die Seitenschilderbildung schon am vollkommsten ausgebildet zeigt von den *Cuculidae* die Gattung *Centropus* (Fig. 28 u. 29).

Den Charakter der Reihe am reinsten zeigen die *Rhamphastidae* Vig., *Capitonidae* Gray und *Bucconidae* Gray, bei welchen die zweite Zehe mit einem Gliede verwachsen, die dritte Zehe grösser als der nackte tarsus ist und letzteren reine Kletterfussbekleidung deckt (Fig. 34). Die Seiten sind in der Regel unbekleidet; selten zeigen sich Schilder. Zuweilen dehnen sich die Vordertafeln über die Seiten bis an die Hinterschilder aus.

Als die höchsten Formen vorstehender Reihe und die höchsten Kletterfussbildungen überhaupt sehen wir die Füsse der *Picidae* an.

Der tarsus ist immer kleiner als die dritte Zehe. Zweite Zehe mit einem Gliede verwachsen. Bei vielen Gattungen wird die vierte Zehe grösser als die dritte. Den Lauf bedeckt reine Kletterfussbekleidung, bei welcher die Seiten in der Regel mit kleinen Schildern, innen mit einer, aussen mit zwei bis drei Reihen, bedeckt sind. Oft greifen die Vordertafeln so weit auf der Innenseite herum, dass sie an die Hinterschilder stossen. Zuweilen sind ausser den Vordertafeln nur Körner vorhanden und auf der Aussenseite bleibt dann ein Streif nackt (Fig. 35—38).

*) Die schon erwähnten *Leptosominae* ausgenommen.

VI. Hüpffuss (pes saliens).

Je höher eine Fussform, welcher wir die Bedeutung einer Gruppe geben können, um so einfacher ist sie, um so weniger Neigung zeigt sie, wie aus übersichtlicher Betrachtung des Bisherigen zu ersehen, zur Bildung von Varietäten. Während bei dem Schwimmfusse fast jede der in die Gruppe eingeordneten Familien eine besondere Beschreibung nothwendig machte, also fast jede Familie eine Modification darstellte, könnte man bei der vorstehenden letzten und höchsten Fussgruppe, welche die grösste Anzahl Familien vereinigt, wegen der Einfachheit und Gleichmässigkeit der Ausbildung beinahe von jeder specielleren Eintheilung abstehen. Denn in der That bieten weder die Gestalt des tarsus, noch die Verhältnisse der Zehen Momente, die scharfe Trennungen der einzelnen Familien ermöglichten. Sobald aber diese eben erwähnten Theile zur Unterscheidung der Füsse ihre Dienste versagen, wird die Laufbekleidung von Bedeutung. Diese, welche wir als letztes Erkennungsmerkmal bei der Beschreibung der bisherigen Fussformen kennen lernten, wird für den Hüpffuss von der grössten Wichtigkeit und zum einzigen durchgreifenden Charakter der beiden Modificationen der Gruppe, von denen die eine die *Clamatores*, die andere die *Oscines* darstellen.

Die Diagnose des Hüpffusses haben wir also zu stellen:

Tibia in der Regel vollständig befiedert, nur in wenigen Ausnahmen die Gegend des Fussgelenkes nackt. Tarsus gewöhnlich nackt, zuweilen am oberen Theile wenig befiedert. Dritte Zehe von ungefährer Länge des tarsus, bald etwas kleiner, bald wenig grösser; erste tief angesetzt, grösser als die zweite und vierte, welche letztern beide in der Regel von ziemlich gleicher Länge; vierte immer mit einem Gliede verwachsen, bisweilen mehr verbunden; zweite gewöhnlich gespalten, ausnahmsweise verwachsen. Nägel spitz, gekrümmt, seltener gestreckt; der der ersten Zehe immer am grössten.*)

Solche Ausbildung erlaubt den Vögeln vorstehender Gruppe sowohl einen Aufenthalt im Gezweig der Bäume, wofür die lange erste Zehe und deren Nagel bestimmt, als auch, da der tarsus nicht unverhältnissmässig verkürzt ist, auf ebener Erde eine gewandte Bewegung, welche gewöhnlich hüpfend, seltener schreitend ausgeführt wird.

*) Dieses Verhältniss und die Länge der ersten Zehe sind, wie wir schon früher erwähnten, die charakteristischsten Merkmale des Hüpffusses.

Die beiden Modificationen zeigen nun hinsichtlich der Laufbekleidung, welche allein ihre Unterscheidung bedingt, folgende Bildungen.

In der ersten Abtheilung haben wir reine Sitzfussbekleidung oder Varietäten von dieser. Nur bei den höchsten Formen (*Pteroptochidae* Cab.) zeigen sich die ersten Anfänge von Seitenschienenbildung, also von Hüpffussbekleidung, nämlich: vordere Gürteltafeln und seitlich je eine Reihe Schilder von gleichmässiger oder quertafelartiger Form, aber immer in bedeutender Anzahl, 10 oder mehr (Fig. 42).

Die zweite Abtheilung charakterisirt reine Hüpffussbekleidung; und zwar besteht diese in vorderen Gürteltafeln, welche bei den höchsten Formen zu Schienen verwachsen, seitlich in je einer mehr oder weniger vollständigen Schiene, an die zur vollkommenen Ausfüllung des Seitentheils einige Schilder sich anschliessen (Fig. 44 bis 48). Nur bei der Familie *Alaudidae* und, wie wir noch fanden, bei einigen *Drepaninae* sind die Seitenschienen noch getheilt. Doch haben wir genannte Arten unbedingt der zweiten Abtheilung zuzuzählen und nicht mit den höchsten Bildungen der ersten zu vereinigen, da die Seitenbedeckungen genannter Arten nicht, wie in der ersten Modification, kleine Schilder oder Quertafeln darstellen, sondern schon mehr zu Längstafeln verwachsen und höchstens zu 6 bis 8 vorhanden sind.

Zur ersten Modification gehören sämmtliche *Clamatores* Cab., mit Ausnahme der schon besprochenen *Prionitidae*, *Coraciidae*, *Meropidae*, *Alcedinidae*, *Bucerotidae* und der Gattung *Todus*.

Da die Unterschiede der Fussbildungen der einzelnen Familien nicht bedeutend genug sind, um die Mittel zu speciellerer Eintheilung zu bieten, so können wir nur die Bildungsverschiedenheiten übersichtlich darstellen. Wir fassen die Familien nach der Laufbekleidung in vier Gruppen zusammen und möchten damit eben nur auf die Momente hinweisen, welche bei systematischen Behandlungen dieser Vogelfamilien zu berücksichtigen sind und Anhaltspunkte für eventuelle Scheidungen oder Vereinigungen bieten können.

Die bei früheren Formen schon vorgekommenen, in einander übergehenden und nicht streng auseinander zu haltenden Variationen der Sitzfussbekleidung, nur vordere Gürteltafeln oder ausser solchen Schilder, oder gar keine Hornbedeckung, haben nachstehende Familien, welche wir ohne gewählte Folge aufführen:

*Platyrhynchinae**), *Furnariinae, Psarinae, Piprinae, Lipauginae, Irrisorinae, Upupinae, Hypocnemididae* und *Eriodoridae.*

Die beiden letzten Familien zeichnen sich durch das in der Regel nackte Fussgelenk vor den übrigen aus. Bei den *Hypocnemididae* fehlt meist die Hornbedeckung des tarsus vollständig. Wegen der Schwierigkeit des Unterscheidens eines unbekleideten von einem mit vollkommenen Schienen bedeckten tarsus, an getrockneten Exemplaren**), glaubte man im vorstehenden Falle häufig, es mit vollständiger Verschienung zu thun zu haben. Cabanis, welcher zuerst den Irrthum aufdeckte, gab den Vögeln daher den Namen „Scheinstiefler". Eigenthümlich ist die Gattung *Myiothera*, welche ausser je einer Reihe Seitenschilder noch eine Reihe Hinterschilder besitzt. Hinterschilder zeigen auch noch die *Irrisorinae.* Die *Eriodoridae* haben in der Regel ausser Vordertafeln je eine Reihe Seitenschilder; doch bleibt zwischen diesen und ersteren noch ein Streifen nackt (Fig. 39). Eine sehr starke Verwachsung der vierten Zehe und ebenfalls Verwachsung der zweiten finden wir bei den *Piprinae* und *Irrisorinae.* Nur Vordertafeln ohne weitere Hornbedeckung haben die *Platyrhynchinae* und *Furnariinae.* Alle übrigen der genannten Familien zeigen ausser Vordertafeln körnerartige oder unregelmässige Schilder.

Eine charakteristische Laufbedeckung haben die *Tyrannidae,* bei welchen die Vordertafeln die Aussenseite vollständig umfassen, während die Innenseite unbedeckt bleibt. Dasselbe findet sich bei den *Phytotomidae, Ampelinae* und *Fluvicolinae.* Bei den letzteren greifen in der Regel die Vordertafeln auch innen weit um; und es bleibt zwischen den beiden fast zusammenstossenden Rändern der so umliegenden Vordertafeln nur ein schmaler nackter Streif, welcher häufig durch eine Reihe kleiner Schilder ausgefüllt wird.

Entgegengesetzt der eben besprochenen Bildung, erweitern sich bei den *Anabatidae****) die Vordertafeln auf der Innenseite stark, bedecken diese ganz und legen sich noch um die Sohle. Auf der Aussenseite bleibt zwischen den beiden Rändern ein Streif unbedeckt (Fig. 40 u. 41). Die in Rede stehende Familie zeichnet noch eine mehr oder weniger starke Verwachsung der drei letzten

*) Sämmtliche aufgeführte Familien sind in den von Cabanis gegebenen Bedeutungen gebraucht.

**) Das einzige Merkmal bieten kleine Falten, welche an der nackten Haut häufig, bei Hornschienen niemals vorkommen.

***) Von ihnen sind die schon besprochenen *Furnariinae* auszunehmen.

Zehen aus. Bei einigen *Dendrocolaptinae* tritt eine Aenderung in den gewöhnlichen Längenverhältnissen der Zehen ein, indem die vierte bedeutend grösser als die zweite und auch die erste, und gleich der dritten wird, also ein ähnliches Verhältniss, als wir beim Sitzfusse fanden; doch bleibt der lange Nagel der ersten Zehe immer ein charakteristisches Hüpffussmoment.

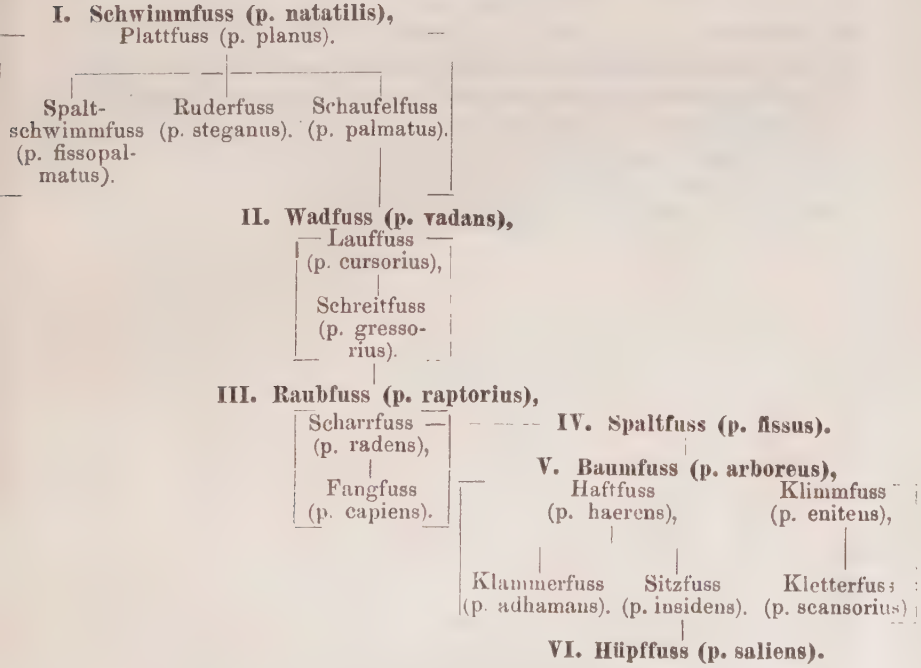
Die höchste Laufbedeckung der Modification zeigen die *Pteroptochidae* Cab., für welche die Gattung *Menura* den Typus bildet (Fig. 42). Ausser Vordertafeln haben diese jederseits eine Reihe von 10 oder mehr Schildern. Bei ihnen ist auch, wie die Regel, nur die vierte Zehe mit einem Gliede verwachsen.

Noch weniger als in der ersten Modification lassen sich in der zweiten die Verschiedenheiten der Fussbildungen einer specielleren Eintheilung zu Grunde legen. Es lassen sich die Bildungsunterschiede nur bei gleichzeitiger Berücksichtigung anderer Merkmale des Vogelkörpers für systematische Behandlungen mit Vortheil benutzen. Wir müssen uns daher darauf beschränken, Einzelnes hervorzuheben.

Vollständige Verschienung der Vordertafeln haben nur die *Luscininae* Cab., welche wir daher als höchste Form betrachten (Fig. 48). Den *Luscininae* zunächst stehen die *Saxicolinae* Cab., bei welchen noch die oberen Gürteltafeln verwachsen; und somit über die Hälfte des tarsus durch eine Schiene bedeckt ist, an welche sich nach unten zwei bis drei Tafeln anschliessen. Bei den übrigen Familien finden wir in der Regel vier bis sechs vordere Gürteltafeln (Fig. 47). In einigen Fällen (*Paradiseidae*) kommt noch eine Verwachsung der Vordertafeln vor, welche sich aber dadurch von der Schienenbildung der *Luscininae* unterscheidet, dass sie nicht von oben nach unten vorschreitend sich entwickelt, sondern gleichzeitig alle Tafeln des Laufes betrifft, wie wir solches schon bei früheren Formen (*Parridae*, *Nisus* u. a.) kennen lernten. Es sind in diesen Fällen die verwachsenen Ränder der Tafeln stets noch mehr oder weniger deutlich markirt. Die Theilung der Seitenschienen bei den *Alaudidae* und *Drepaninae* haben wir schon besprochen (vergl. Fig. 43). Eine andere Modification zeigen die *Corvidae* und weniger deutlich die verwandten *Paradiseidae*, *Sturnidae* u. a. Hier verkümmern die Seitenschienen, werden schmäler, so dass zwischen ihnen und den Vordertafeln ein Raum frei bleibt, welcher durch Körner ausgefüllt wird, und zertheilen sich unten in Schilder (Fig. 44—46).

Von besonderen Abweichungen hinsichtlich anderer Theile des Fusses haben wir noch zu erwähnen, dass, analog den *Hypocnemididae* und *Eriodoridae* der vorigen Abtheilung, die *Cinclinae* ein nacktes Fussgelenk haben. Die meisten *Corvidae* und *Laniidae* charakterisiren sich als Fleischfresser durch den zweiten Nagel, der grösser als der vierte ist. Den *Anabatidae* der ersten Modification gleichartig, verwachsen bei den *Paridae* und *Certhiadae* die drei letzten Zehen stärker. Körner- und Insectenfresser lassen sich im Allgemeinen an den kürzeren, stärkeren oder schlankeren Läufen unterscheiden, wofür genaue Bestimmungen nicht anzugeben sind. Endlich weisen wir noch auf die gestreckte Form der Nägel, namentlich der ersten, einiger *Alaudidae, Emberizinae, Motacillinae* u. a. hin, woran auch hier der Aufenthalt des Vogels, in solchen Fällen also ein vorzugsweises Erdleben, zu erkennen ist.

Zur Recapitulation vorstehender Arbeit möge schliesslich eine die aufgestellten Fussgruppen und Formen in ihren Verwandtschaften übersichtlich darstellende Tabelle folgen:

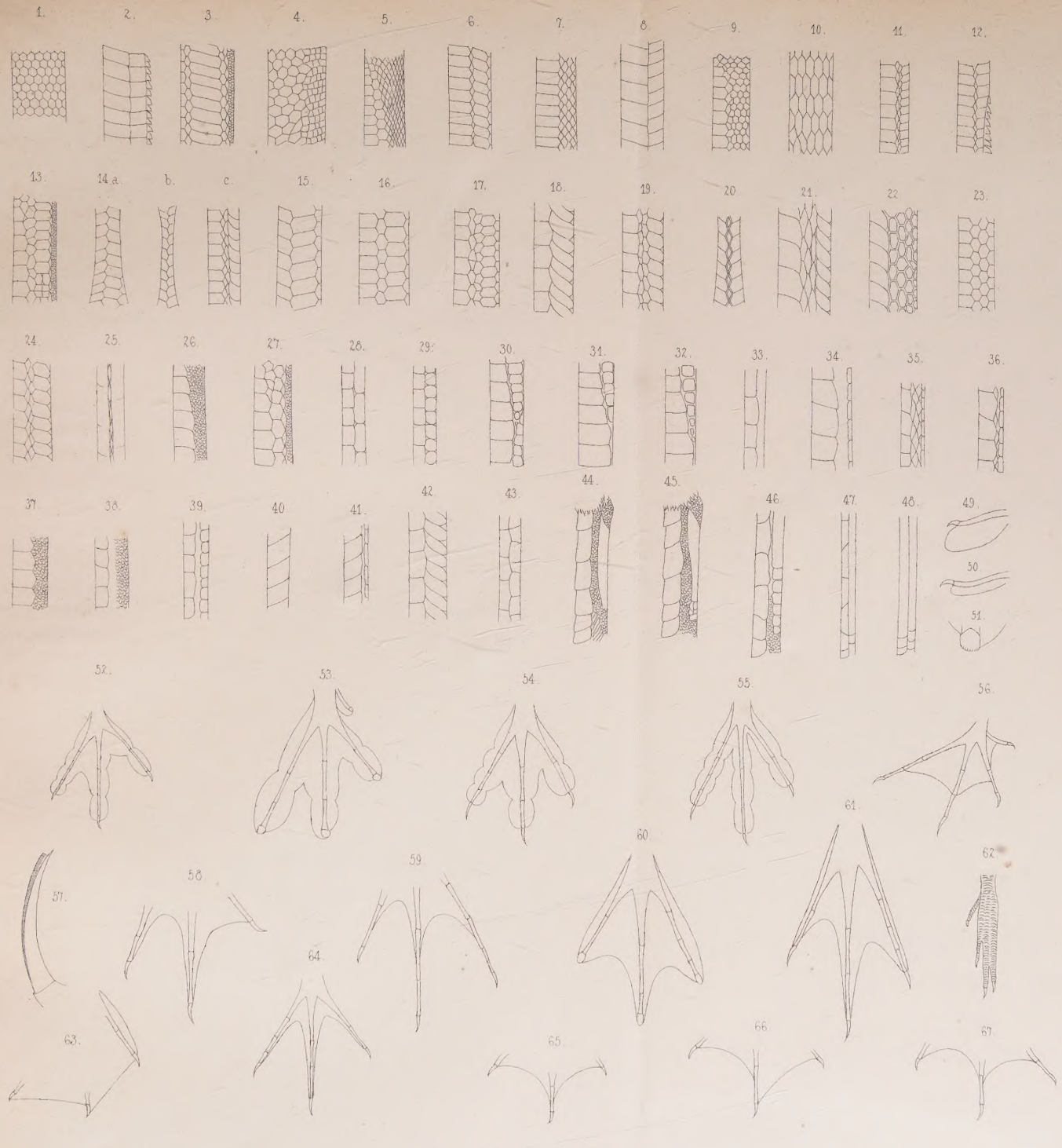


Erklärung der Tafel:

1. *Spheniscus* Vdrs.
2. *Podiceps* S.
3. *Phalacrocorax* Inns.
4. *Pelecanus* S.
5. *Mergus* s. *Anas* Auss.
6. *Larus* Auss.
7. „ Inns.
8. *Phoenicopterus* S.
9. *Numenius* S.
10. *Ciconia* S.
11. *Totanus* S.
12. *Lobipes* Auss.
13. *Fulica* Auss.
14 a, b, c. *Perdix* Vdrs., Hts. u. S.
15. *Megapodius* S.
16. *Penelope* Auss.
17. „ Inns.
18. *Ortalida* Auss.
19. „ Inns.
20 *Crax* Hts.
21. *Pavo* S.
22. *Numida* S.
23. *Gallus* Inns.
24. „ Auss.
25. *Nisus* S.
26. *Musophaga* Auss.
27. „ Inns.
28. *Centropus* Inns.
29. „ Auss.
30. *Geococcyx* Auss.
31. „ Inns.
32. *Octopteryx* Auss.
33. Sitzfussbekleidung S.
34. *Rhamphastus* S.
35. *Picus* Auss.
36. „ Inns.
37. *Campephilus* Inns.
38. „ Auss.
39. *Thamnophilus* S.
40. *Anabates* Inns.
41. „ Auss.
42. *Menura* S.
43. *Alauda* S
44. *Corvus* Inns.
45. „ Auss.
46. *Monedula* Auss.
47. *Motacilla* S.
48. *Luscinia* S.
49. *Mergus* s. *Fuligula* N.
50. *Anas* N.
51. *Podiceps* N.
52. *Phalaropus* Z.
53. *Podiceps* Z.
54. *Podoa* Z.
55. *Fulica* Z.
56. *Tachypetes* Z.
57. „ N.
58. *Bernicla* Z.
59. *Anseranas* Z.
60. *Phoenicopterus* Z.
61. *Recurvirostra* Z.
62. *Todus* Z.
63. *Mergus* Z.
64. *Xenus* Z.
65. *Dendrocygna* Z
66. *Sterna* Z.
67. *Gygis* Z.

NB. Die Zeichnungen sind theilweise im vergrösserten oder verkleinerten Maassstabe ausgeführt, wie die Erreichung möglichster Klarheit es nothwendig machte. Bei allen Seitenansichten der Laufbekleidung ist rechts (auf die Figur bezogen) der Vorder-, links der Hinterrand des tarsus. S. bedeutet Seitenansicht; Vdrs. Vorderseite; Hts. Hinterseite; Auss. Aussenseite; Inns. Innenseite; N. Nagel; Z. Zehen.

Druck von G. Pätz in Naumburg $^{a}/_{s}$.



autor del.

Art. Anst. v. Th. Fischer Cassel.